

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-197409

(43)公開日 平成9年(1997)7月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 0 5		G 0 2 F 1/1337	5 0 5
	5 2 0			5 2 0
	5 2 5			5 2 5

審査請求 未請求 請求項の数62 O L (全 18 頁)

(21)出願番号	特願平8-348714	(71)出願人	590001669 エルジー電子株式会社 大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞 20
(22)出願日	平成8年(1996)12月26日	(72)発明者	金 種 賢 大韓民国ソウル特別市江南區大峙洞934番 地新韓ゴールドビル201
(31)優先権主張番号	1 9 9 5 - 6 7 3 1 6	(72)発明者	尹 基 赫 大韓民国ソウル特別市江北區水諭6洞極東 アパート105-1001
(32)優先日	1995年12月29日	(74)代理大	弁理士 曾我 道照 (外6名)
(33)優先権主張国	韓国 (K R)		
(31)優先権主張番号	1 9 9 6 - 6 7 4 2 6		
(32)優先日	1996年12月18日		
(33)優先権主張国	韓国 (K R)		

最終頁に続く

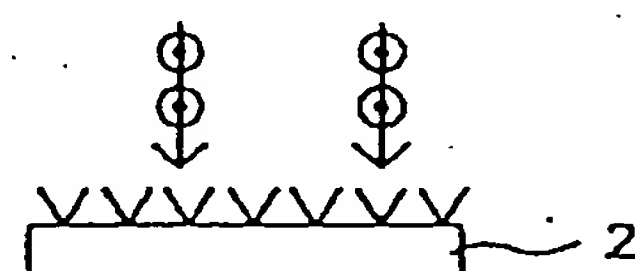
(54)【発明の名称】 液晶セルの製造方法及び液晶セル

(57)【要約】

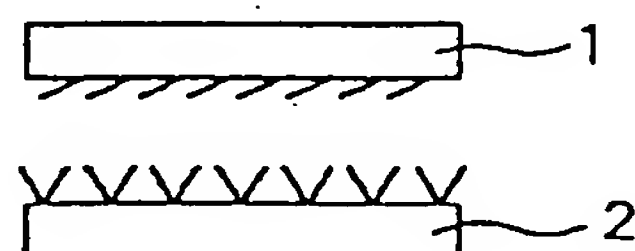
【課題】 配向安定性に優れ簡単な工程でプレチルト角の大きさを広い範囲で制御して多様なモードに適用可能の液晶セルの製造方法及び液晶セルを提供する。

【解決手段】 本発明の液晶セルは、ラビング処理されて少なくとも一つのドメインが形成された第1配向膜が塗布された第1基板と、光を用いて少なくとも一つのドメインが形成された第2配向膜が塗布された第2基板と、上記第1基板と第2基板との間に形成される液晶層よりなる。

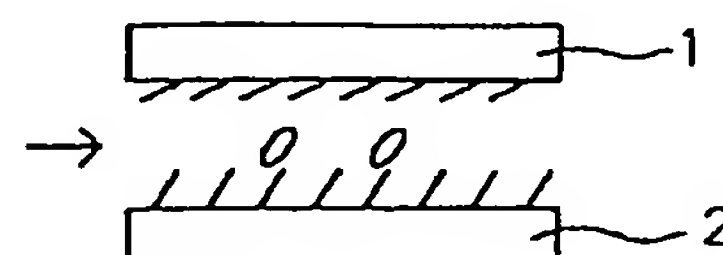
(d)



(e)



(f)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板に第 1 配向膜を付与する段階と、  
上記第 1 配向膜にラビング処理して少なくとも一つの第 1 プレティルト角を決定する段階と、  
第 2 基板に第 2 配向膜を付与する段階と、  
上記第 2 配向膜に光を照射して少なくとも一つの第 2 プレティルト角を決定する段階と、  
上記第 1 基板と第 2 基板との間に液晶を注入する段階と  
からなる液晶セルの製造方法。

【請求項 2】 上記第 1 配向膜がポリイミドを含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3】 上記第 2 配向膜がポリシロキサン物質を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 4】 上記光が偏光された光を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 5】 上記光が紫外線を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 6】 上記偏光された光を発生させる段階が、  
非偏光された光を発生させる段階と、  
上記非偏光された光が偏光板を通過して偏光された光を発生させる段階とを含むことを特徴とする請求項 4 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 7】 上記偏光された光が線形偏光された光を含むことを特徴とする請求項 4 記載の液晶セル製造方法。

【請求項 8】 上記光が第 2 配向膜に垂直に照射されることを含む特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 9】 上記光照射段階が単一照射を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 10】 単一のプレティルト角方向によって方向が決定された第 1 プレティルト角の第 1 プレティルトが決定された第 1 配向膜と、複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角が決定された第 2 配向膜との間に液晶を注入して第 2 配向膜に単一プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 プレティルトを選択する段階を追加して構成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 11】 上記第 2 配向膜に追加光照射を実施して単一プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 プレティルトを選択する段階を追加して構成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 12】 上記追加光が非偏光された光を含むことを特徴とする請求項 11 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 13】 上記非偏光光が上記第 2 配向膜に傾斜方向で照射されることを含むことを特徴とする請求項 1

2 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 14】 上記第 2 プレティルト決定段階が、  
第 2 配向膜に非偏光された光を第 2 配向膜に対して傾斜方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜に偏光された光を第 2 配向膜に対して垂直方向で照射する段階とからなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 15】 上記第 2 プレティルト決定段階が、  
第 2 配向膜に偏光された光を第 2 配向膜に対して垂直方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜に非偏光された光を第 2 配向膜に対して傾斜方向で照射する段階とからなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 16】 上記光照射段階が、  
上記第 2 配向膜に第 1 光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角を決定する段階と、

上記第 2 配向膜の第 1 領域に第 2 光を照射して第 1 プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 A プレティルトを選択する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 領域に第 3 光を照射して第 2 プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 B プレティルトを選択する段階とからなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 17】 上記第 1 光が偏光された光を含むことを特徴とする請求項 16 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 18】 上記第 1 光が第 2 配向膜に照射される方向が上記第 2 配向膜に対して垂直する方向であることを特徴とする請求項 17 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 19】 上記第 2 光が非偏光された光を含むことを特徴とする請求項 16 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 20】 上記第 2 光が第 2 配向膜に対して第 1 傾斜方向で照射されることを特徴とする請求項 19 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 21】 上記第 3 光が非偏光された光であることを特徴とする請求項 16 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 22】 上記第 3 光が第 2 配向膜に対して第 2 傾斜方向で照射されることを特徴とする請求項 21 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 23】 上記第 1 配向膜の一部領域上に第 3 配向膜を塗布する段階が追加して構成されて第 3 配向膜に単一プレティルト角方向によって方向が決定された第 3 プレティルト角の第 3 プレティルトを付与することを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 24】 上記第 1 配向膜が無機物質を含み、上記第 3 配向膜が有機物質を含むことを特徴とする請求項 23 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 25】 上記第 3 プレティルト角の大きさが第 2 プレティルト角の大きさより大きいことを特徴とする請求項 23 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 2 6】 上記光照射段階が、

上記第 2 配向膜の第 1 領域に第 1 エネルギーの第 1 光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第 2 A プレティルト角を決定する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 領域に第 2 エネルギーの第 1 光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第 2 B プレティルト角を決定する段階とからなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 2 7】 上記光照射段階が、

上記第 2 配向膜の第 1 領域に第 1 エネルギーの第 2 光を照射して単一プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 A プレティルトを選択する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 領域に第 2 エネルギーの第 2 光を照射して単一プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 B プレティルトを選択する段階とを追加して構成されることを特徴とする請求項 2 6 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 2 8】 上記第 1 光が偏光された光を含むことを特徴とする請求項 2 6 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 2 9】 上記第 1 光が上記第 2 配向膜に対して垂直方向で照射することを特徴とする請求項 2 8 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 0】 上記第 2 B プレティルト角の大きさが上記第 2 A プレティルト角の大きさより大きいことを特徴とする請求項 2 6 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 1】 上記第 2 光が非偏光された光を含むことを特徴とする請求項 2 7 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 2】 上記第 2 光が上記第 2 配向膜に対して傾斜した方向で照射することを特徴とする請求項 2 7 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 3】 上記第 1 光照射段階で第 2 配向膜の第 1 領域に該当する第 1 部分は第 1 光透過度を有し、第 2 配向膜の第 2 領域に該当する第 2 部分は第 2 光透過度を有する光透過板を透過した第 1 光が上記第 2 配向膜に照射されることを特徴とする請求項 2 6 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 4】 上記第 2 光照射段階で第 2 配向膜の第 1 領域に該当する第 1 部分は第 1 光透過度を有し、第 2 配向膜の第 2 領域に該当する第 2 部分は第 2 光透過度を有する光透過板を透過した第 2 光が上記第 2 配向膜に照射されることを特徴とする請求項 2 7 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 5】 上記光照射段階が、

上記第 2 配向膜に第 1 光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角を決定する段階と、

上記第 2 配向膜の第 1 領域に第 2 光を照射して第 1 プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 A プレティルトを選択する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 領域に第 3 光を照射して第 2 プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 B プレティルトを選択する段階と、

上記第 2 配向膜の第 3 領域に第 4 光を照射して第 3 プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルト角の第 2 C プレティルトを選択する段階と、

上記第 2 配向膜の第 4 領域に第 5 光を照射して第 4 プレティルト角方向によって方向が決定された第 2 プレティルトの第 2 D プレティルトを選択する段階とからなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 6】 上記第 1 光が非偏光された光であることを特徴とする請求項 3 5 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 7】 上記第 1 光が第 2 配向膜に対して傾斜方向で照射されることを特徴とする請求項 3 6 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 8】 上記第 2 光乃至第 5 光の少なくともいずれかの一光が非偏光された光であることを特徴とする請求項 3 5 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 3 9】 上記第 2 光乃至第 5 光の少なくともいずれかの一光が第 2 配向膜に対して傾斜方向で照射されることを特徴とする請求項 3 8 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 4 0】 上記光照射段階が、

上記第 2 配向膜の第 1 領域に第 1 偏光された光を上記第 2 配向膜の第 1 垂直方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 領域に第 2 偏光された光を上記第 2 配向膜の第 2 垂直方向で照射する段階とからなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 4 1】 上記第 2 配向膜の第 1 領域に第 1 非偏光された光を上記第 2 配向膜の第 1 傾斜方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 領域に第 2 非偏光された光を上記第 2 配向膜と第 2 傾斜方向で照射する段階とからなることを特徴とする請求項 4 0 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 4 2】 上記第 2 配向膜の第 1 a 領域に第 1 非偏光された光を上記第 2 配向膜と第 1 傾斜方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜の第 1 b 領域に第 2 非偏光された光を上記第 2 配向膜と第 2 傾斜方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 a 領域に第 3 非偏光された光を上記第 2 配向膜と第 3 傾斜方向で照射する段階と、

上記第 2 配向膜の第 2 b 領域に第 4 非偏光された光を上記第 2 配向膜と第 4 傾斜方向で照射する段階とを追加して構成されることを特徴とする請求項 4 0 記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 4 3】 第 1 基板に第 1 配向膜を塗布する段階と、

第 1 配向膜をラビングして単一プレティルト角方向によって方向が決定された第 1 プレティルト角を付与する段階と、



第2基板に第2配向膜を塗布する段階と、  
第2配向膜に光を用いて複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角を付与する段階と、

上記第1配向膜と第2配向膜との間に液晶を注入して第2配向膜に単一プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角を選択する段階とからなる液晶セルの製造方法。

【請求項44】 上記第1配向膜がポリイミドを含むことを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項45】 上記第2配向膜がポリシロキサン物質を含むことを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項46】 上記光が第2配向膜の垂直方向で照射されることを含むことを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項47】 上記光が紫外線を含むことを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項48】 上記光が偏光された光であることを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項49】 上記光照射が単一照射を含むことを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項50】 上記第1配向膜のプレティルト角方向が第2配向膜のプレティルト角方向と異なることを特徴とする請求項43記載の液晶セルの製造方法。

【請求項51】 第1基板と、  
上記第1基板に提供されたラビングされた第1配向膜と、  
第2基板と、  
上記第2基板に提供された光配向された第2配向膜と、  
上記第1配向膜と第2配向膜との間に形成された液晶層とからなる液晶セル。

【請求項52】 上記第1配向膜がポリイミドであることを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項53】 上記第2配向膜がポリシロキサン系物質であることを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項54】 上記第1配向膜に隣接した第1液晶分子の配列がラビングによって第1プレティルト角方向により方向決めされた第1プレティルト角で配列されたことを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項55】 上記第2配向膜に隣接した第2液晶分子の配列が光配向によって第2プレティルト角方向により方向決めされた第2プレティルト角で配列されたことを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項56】 上記第1または第2プレティルト角の大きさが $60^\circ$ 以上であることを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項57】 上記第1または第2プレティルト角の大きさが $75^\circ \sim 87^\circ$ であることを特徴とする請求項56記載の液晶セル。

【請求項58】 上記第1または第2プレティルト角方向と上記第2プレティルト角方向とが同一なことを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項59】 上記第1プレティルト角方向と上記第2プレティルト角方向とが異なることを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【請求項60】 上記第1プレティルト角方向が上記第2プレティルト角方向と垂直することを特徴とする請求項59記載の液晶セル。

【請求項61】 上記第1プレティルト角方向が上記第2プレティルト角方向と逆方向であることを特徴とする請求項59記載の液晶セル。

【請求項62】 上記液晶が第2配向膜のドメイン毎に付与された第2プレティルトの方向または角度によって異なる主視野角方向を有することを特徴とする請求項51記載の液晶セル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶セルの製造方法及び液晶セルに関するものであって、特に、第1基板にはラビング処理をした第1配向膜が塗布され、第2基板には光配向処理をした第2配向膜が塗布されており、上記二つの基板の間に液晶が注入される液晶セルの製造方法及び液晶セルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶セルは、二枚の基板の間に液晶を一定に配向させて電圧印加によってその液晶の配列を変化させる表示装置である。したがって、液晶を一定に配向させるためには基板に配向膜を塗布し配向処理を実施しなければならない。配向処理は少なくとも一つの基板に液晶のプレティルト角とプレティルト角方向で決定されるプレティルトを決定するように処理するもので、現在、基板に配向膜を塗布し機械的な摩擦により微細な溝(microgrooves)を形成するラビング法が最も一般的な方法である。

【0003】ここで、プレティルト角とは、二つの基板の間で液晶のプレティルトが第2基板面と成す極角(polar angle)であり、プレティルト角方向とは、上記プレティルトが第2基板面に投影されて第2基板の基準線と成す方位角(azimuthal angle)を定義するものである。また、本明細書では第1基板と隣接した液晶のプレティルトを第1配向膜のプレティルトがして、第2基板と隣接した液晶のプレティルトを第2配向膜と定義して基板の部分の中間層の液晶のプレティルトは第1配向膜のプレティルトと第2配向膜のプレティルトとの間の相互作用によって決定される。

【0004】上記配向膜に形成されたプレティルト角の大きさによって、垂直配向モードと水平配向モードの液晶セルに分けることができる。これらは各々第1配向膜のプレティルト角方向と第2配向膜のプレティルト角方

向によって、その方向が互いに垂直であればツイストネマチック (Twisted Nematic: 以下TNという) モード、その方向が順方向に平行するとECB (Electrically controlled birefringence) モード、その方向が逆方向に平行するとベンド (bend) モード、及びその配列方向が成す角度が電界印加によって変わる横電界 (In-Plane Switching: 以下IPSという) 方式液晶セルに分けることができる。

【0005】現在、主に用いられている液晶セルは水平配向モードのツイストネマチック液晶セルであって、このTN液晶セルは左右及び上下の視野角により各階調表示 (gray level) での光透過度が変化する短所がある。特に、左右方向の視野角に対しては光透過度が対称的に分布するが、上下方向での光透過度は非対称的に分布するので、上下方向の視野角ではイメージが反転されて、つまり視野角が狭くなる。

【0006】上記問題を解決するため、現在提案されているものが一つの画素にプレティルトが異なる2個以上のドメインを形成したマルチドメイン液晶セルである。上記マルチドメイン液晶セルは、配向膜の各ドメインの平均プレティルトが互いに反対方向となるように配向処理して単一ドメインの視野角依存性を補償するので上下左右のどの方向でもイメージの反転がない光視野角を成すようにするものである。

【0007】図22及び図23は上記マルチドメインを製作するために現在主に用いられている逆方向ラビング工程を説明する工程図である。この逆方向ラビング法は、図22(a)に示すように、ポリイミドのような物質からなった配向膜8が塗布された基板1に、ラビング布で機械的な摩擦をして第1プレティルトを図22(b)でのように決定する。上記第1プレティルトの角が方向の異なる第2プレティルトを同一な配向膜8の第2ドメイン(II)に付与するために、図22(c)のように、フォトレジスト11を全体配向膜8上に塗布した後、第2ドメイン(II)のみ露光をしてフォトレジスト11を部分除去する。

【0008】図23(d)のような基板面上に逆方向ラビングを実施して第2ドメイン(II)に第2プレティルトを付与する。上記フォトレジスト11も除去すれば、図23(f)のように2個のドメインに分けた配向膜8が塗布された基板1が得られる。しかし、上記逆方向ラビング処理から得られた配向膜は配向安定性には優れたが、配向膜の機械的摩擦によって塵と電荷を発生させるので、基板が破れて歩留まりが低下するようになる。さらに、マルチドメイン液晶セル製作時、基板に領域を分けるためフォトレジストを塗布し除去する写真蝕刻工程のような複雑な工程を実施しなければならないので全体工程が非常に複雑になる。

【0009】したがって、製造工程を減らして基板の破損を防止するため、最近提案されているものが光配向方

法である。上記光配向方法は、感光性物質の配向膜を塗布した基板に光を照射してプレティルトを決定する方法であり、マスクによりドメインを分けることができるのでマルチドメイン形成に有利である。

【0010】上記感光性物質は、主にPVCN (polyvinylcinnamate) 系の高分子で、光の電場方向に平行した二分子の間に交差結合 (cross linking) が発生して電場方向、即ち偏光方向で上記物質の異方性がなくなる。したがって、配向膜のプレティルト角方向は紫外線の偏光方向で異方性が縮退されるので偏光方向と垂直する方向に決定される。

【0011】上記光高分子の性質を利用した従来の光配向方法のうち、一つはPVCN系高分子が塗布された配向膜に線形偏光された紫外線を2回照射することによってなる。まず、配向膜の表面に線形偏光された紫外線を基板に対して垂直に照射して配向膜に対向する2個のプレティルト角方向を決定し、その後、1次照射された紫外線の偏光方向の垂直である偏光方向を有する線形偏光された紫外線を配向膜の表面に一定の角度に傾斜するように照射する。この際、上記傾斜角度を変化させてプレティルト角の大きさと一つのプレティルト角の方向を決定する。その例として、2次紫外線照射時、配向膜の表面に照射される傾斜角度を30°、45°、60°に変化させると、生成されるプレティルト角は約0.15°、0.26°、0.30°である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記光配向方法は、配向膜に紫外線を2回照射しなければならないので工程数が増加するのみならず、形成されるプレティルト角の大きさも非常に小さくて所望する大きさのプレティルト角が得られない問題があった。また、上記光配向では線形偏光された紫外線のみを使用することによって光照射時間が多くかかるので全体的な工程時間が増加するのみならず、その配向安定性がラビングに比べて低下する短所もある。

【0013】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、配向安定性に優れ、簡単な工程でプレティルト角の大きさを広い範囲で制御して多様なモードの液晶セルを得ることができる液晶セルの製造方法及び液晶セルを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る液晶セルの製造方法は、第1基板に第1配向膜を付与する段階と、上記第1配向膜にラビング処理して少なくとも一つの第1プレティルト角を決定する段階と、第2基板に第2配向膜を付与する段階と、上記第2配向膜に光を照射して少なくとも一つの第2プレティルト角を決定する段階と、上記第1基板と第2基板との間に液晶を注入する段階とからなるものである。

【0015】また、上記第1配向膜がポリイミドを含む



ことを特徴とするものである。

【0016】また、上記第2配向膜がポリシロキサン物質を含むことを特徴とするものである。

【0017】また、上記光が偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0018】また、上記光が紫外線を含むことを特徴とするものである。

【0019】また、上記偏光された光を発生させる段階が、非偏光された光を発生させる段階と、上記非偏光された光が偏光板を通過して偏光された光を発生させる段階とを含むことを特徴とするものである。

【0020】また、上記偏光された光が線形偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0021】また、上記光が第2配向膜に垂直に照射されることを含む特徴とするものである。

【0022】また、上記光照射段階が単一照射を含むことを特徴とするものである。

【0023】また、単一のプレティルト角方向によって方向が決定された第1プレティルト角の第1プレティルトが決定された第1配向膜と、複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角が決定された第2配向膜との間に液晶を注入して第2配向膜に単一プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2プレティルトを選択する段階を追加して構成されることを特徴とするものである。

【0024】また、上記第2配向膜に追加光照射を実施して単一プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2プレティルトを選択する段階を追加して構成されることを特徴とするものである。

【0025】また、上記追加光が非偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0026】また、上記非偏光光が上記第2配向膜に傾斜方向で照射されることを含むことを特徴とするものである。

【0027】また、上記第2プレティルト決定段階が、第2配向膜に非偏光された光を第2配向膜に対して傾斜方向で照射する段階と、上記第2配向膜に偏光された光を第2配向膜に対して垂直方向で照射する段階とからなることを特徴とするものである。

【0028】また、上記第2プレティルト決定段階が、第2配向膜に偏光された光を第2配向膜に対して垂直方向で照射する段階と、上記第2配向膜に非偏光された光を第2配向膜に対して傾斜方向で照射する段階とからなることを特徴とするものである。

【0029】また、上記光照射段階が、上記第2配向膜に第1光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角を決定する段階と、上記第2配向膜の第1領域に第2光を照射して第1プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2Aプレティルトを選択する段階と、上

記第2配向膜の第2領域に第3光を照射して第2プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2Bプレティルトを選択する段階とからなることを特徴とするものである。

【0030】また、上記第1光が偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0031】また、上記第1光が第2配向膜に照射される方向が上記第2配向膜に対して垂直する方向であることを特徴とするものである。

【0032】また、上記第2光が非偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0033】また、上記第2光が第2配向膜に対して第1傾斜方向で照射されることを特徴とするものである。

【0034】また、上記第3光が非偏光された光であることを特徴とするものである。

【0035】また、上記第3光が第2配向膜に対して第2傾斜方向で照射されることを特徴とするものである。

【0036】また、上記第1配向膜の一部領域上に第3配向膜を塗布する段階が追加して構成されて第3配向膜に単一プレティルト角方向によって方向が決定された第3プレティルト角の第3プレティルトを付与することを特徴とするものである。

【0037】また、上記第1配向膜が無機物質を含み、上記第3配向膜が有機物質を含むことを特徴とするものである。

【0038】また、上記第3プレティルト角の大きさが第2プレティルト角の大きさより大きいことを特徴とするものである。

【0039】また、上記光照射段階が、上記第2配向膜の第1領域に第1エネルギーの第1光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2Aプレティルト角を決定する段階と、上記第2配向膜の第2領域に第2エネルギーの第1光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2Bプレティルト角を決定する段階とからなることを特徴とするものである。

【0040】また、上記光照射段階が、上記第2配向膜の第1領域に第1エネルギーの第2光を照射して単一プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2Aプレティルトを選択する段階と、上記第2配向膜の第2領域に第2エネルギーの第2光を照射して単一プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2Bプレティルトを選択する段階とを追加して構成されることを特徴とするものである。

【0041】また、上記第1光が偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0042】また、上記第1光が上記第2配向膜に対して垂直方向で照射することを特徴とするものである。

【0043】また、上記第2Bプレティルト角の大きさ

が上記第2 Aプレティルト角の大きさより大きいことを特徴とするものである。

【0044】また、上記第2光が非偏光された光を含むことを特徴とするものである。

【0045】また、上記第2光が上記第2配向膜に対して傾斜した方向で照射することを特徴とするものである。

【0046】また、上記第1光照射段階で第2配向膜の第1領域に該当する第1部分は第1光透過度を有し、第2配向膜の第2領域に該当する第2部分は第2光透過度を有する光透過板を透過した第1光が上記第2配向膜に照射されることを特徴とするものである。

【0047】また、上記第2光照射段階で第2配向膜の第1領域に該当する第1部分は第1光透過度を有し、第2配向膜の第2領域に該当する第2部分は第2光透過度を有する光透過板を透過した第2光が上記第2配向膜に照射されることを特徴とするものである。

【0048】また、上記光照射段階が、上記第2配向膜に第1光を照射して複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角を決定する段階と、上記第2配向膜の第1領域に第2光を照射して第1プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2 Aプレティルトを選択する段階と、上記第2配向膜の第2領域に第3光を照射して第2プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2 Bプレティルトを選択する段階と、上記第2配向膜の第3領域に第4光を照射して第3プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角の第2 Cプレティルトを選択する段階と、上記第2配向膜の第4領域に第5光を照射して第4プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルトの第2 Dプレティルトを選択する段階からなることを特徴とするものである。

【0049】また、上記第1光が非偏光された光であることを特徴とするものである。

【0050】また、上記第1光が第2配向膜に対して傾斜方向で照射されることを特徴とするものである。

【0051】また、上記第2光乃至第5光の少なくともいずれかの一光が非偏光された光であることを特徴とするものである。

【0052】また、上記第2光乃至第5光の少なくともいずれかの一光が第2配向膜に対して傾斜方向で照射されることを特徴とするものである。

【0053】また、上記光照射段階が、上記第2配向膜の第1領域に第1偏光された光を上記第2配向膜の第1垂直方向で照射する段階と、上記第2配向膜の第2領域に第2偏光された光を上記第2配向膜の第2垂直方向で照射する段階とからなることを特徴とするものである。

【0054】また、上記第2配向膜の第1領域に第1非偏光された光を上記第2配向膜の第1傾斜方向で照射す

る段階と、上記第2配向膜の第2領域に第2非偏光された光を上記第2配向膜と第2傾斜方向で照射する段階とからなることを特徴とするものである。

【0055】また、上記第2配向膜の第1 a領域に第1非偏光された光を上記第2配向膜と第1傾斜方向で照射する段階と、上記第2配向膜の第1 b領域に第2非偏光された光を上記第2配向膜と第2傾斜方向で照射する段階と、上記第2配向膜の第2 a領域に第3非偏光された光を上記第2配向膜と第3傾斜方向で照射する段階と、上記第2配向膜の第2 b領域に第4非偏光された光を上記第2配向膜と第4傾斜方向で照射する段階とを追加して構成されることを特徴とするものである。

【0056】また、他の発明に係る液晶セルの製造方法は、第1基板に第1配向膜を塗布する段階と、第1配向膜をラビングして単一プレティルト角方向によって方向が決定された第1プレティルト角を付与する段階と、第2基板に第2配向膜を塗布する段階と、第2配向膜に光を用いて複数のプレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角を付与する段階と、上記第1配向膜と第2配向膜との間に液晶を注入して第2配向膜に単一プレティルト角方向によって方向が決定された第2プレティルト角を選択する段階とからなるものである。

【0057】また、上記第1配向膜がポリイミドを含むことを特徴とするものである。

【0058】また、上記第2配向膜がポリシロキサン物質を含むことを特徴とするものである。

【0059】また、上記光が第2配向膜の垂直方向で照射されることを含むことを特徴とするものである。

【0060】また、上記光が紫外線を含むことを特徴とするものである。

【0061】また、上記光が偏光された光であることを特徴とするものである。

【0062】また、上記光照射が単一照射を含むことを特徴とするものである。

【0063】また、上記第1配向膜のプレティルト角方向が第2配向膜のプレティルト角方向と異なることを特徴とするものである。

【0064】また、本発明に係る液晶セルは、第1基板と、上記第1基板に提供されたラビングされた第1配向膜と、第2基板と、上記第2基板に提供された光配向された第2配向膜と、上記第1配向膜と第2配向膜との間に形成された液晶層とからなるものである。

【0065】また、上記第1配向膜がポリイミドであることを特徴とするものである。

【0066】また、上記第2配向膜がポリシロキサン系物質であることを特徴とするものである。

【0067】また、上記第1配向膜に隣接した第1液晶分子の配列がラビングによって第1プレティルト角方向により方向決めされた第1プレティルト角で配列された

ことを特徴とするものである。

【0068】また、上記第2配向膜に隣接した第2液晶分子の配列が光配向によって第2プレティルト角方向により方向決めされた第2プレティルト角で配列されたことを特徴とするものである。

【0069】また、上記第1または第2プレティルト角の大きさが $60^\circ$ 以上であることを特徴とするものである。

【0070】また、上記第1または第2プレティルト角の大きさが $75^\circ \sim 87^\circ$ であることを特徴とするものである。

【0071】また、上記第1または第2プレティルト角方向と上記第2プレティルト角方向とが同一なことを特徴とするものである。

【0072】また、上記第1プレティルト角方向と上記第2プレティルト角方向とが異なることを特徴とするものである。

【0073】また、上記第1プレティルト角方向が上記第2プレティルト角方向と垂直することを特徴とするものである。

【0074】また、上記第1プレティルト角方向が上記第2プレティルト角方向と逆方向であることを特徴とするものである。

【0075】さらに、上記液晶が第2配向膜のドメイン毎に付与された第2プレティルトの方向または角度によって異なる主視野角方向を有することを特徴とするものである。

【0076】

【発明の実施の形態】本発明の液晶セルは、ラビング処理されて少なくとも一つのドメインが形成された第1配向膜が塗布された第1基板と、光を用いて少なくとも一つのドメインが形成された第2配向膜が塗布された第2基板と、上記第1基板と第2基板との間に形成される液晶層よりなる。

【0077】上記液晶セルを得るための製造方法は、第1基板に第1配向膜を塗布する段階と、第1配向膜にラビング処理して少なくとも一つの第1プレティルト角を

決定する段階と、第2基板に第2配向膜を塗布する段階と、第2配向膜に光を用いて少なくとも一つの第2プレティルト角を決定する段階とを含む。

【0078】この際に、第1基板に塗布された第1配向膜はポリイミドからなりラビング処理をするので、ラビングにより形成された微細な溝を沿って第1プレティルトが決定されて配向安定性に優れ、第2基板に塗布された第2配向膜はポリシロキサン系物質のような感光性物質からなり光照射される光エネルギーによって $0^\circ \sim 90^\circ$ の全領域のプレティルト角の大きさを制御することができる。

【0079】上記第2配向膜のプレティルト角の方向を選択するために、本発明では、上記基板の間に注入される液晶の注入方向にプレティルト角の方向を決定する流れ効果(flowing effect)または第2配向膜に非偏光された光を第2基板に対して傾斜するように照射する二重光照射方法を適用することができる。または上記構造の液晶セルをマルチドメインに適用して光視野角を有する液晶セルを提供しその製作方法を提供することもできる。

【0080】以下、添付した図面を参照して本発明の液晶セルの製造方法を詳細に説明する。図1は本発明によって製造された液晶セルを示す図面である。図面中、符号1、2は各々液晶セルの第1基板及び第2基板を示す。ポリイミドのような第1配向膜8の塗布された第1基板1にはラビング処理を実施して少なくとも一つの第1プレティルトが決定されており、ポリシロキサン系物質からなった第2配向膜9の塗布された第2基板2には光配向して少なくとも一つの第2プレティルトが決定され、上記第1基板と第2基板との間の液晶が上記第1プレティルトと第2プレティルトの角と方向によって多様な配向構造を有するようになる。

【0081】この際、ポリシロキサン系物質は次のような化学構造式を有するものであって、その例として、ポリシロキサンシンナマートの化学構造式を示す。

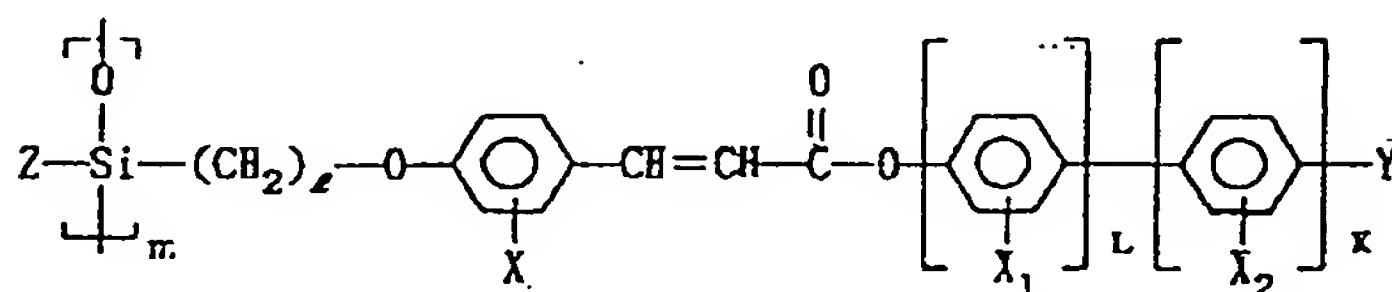
【0082】

【化1】



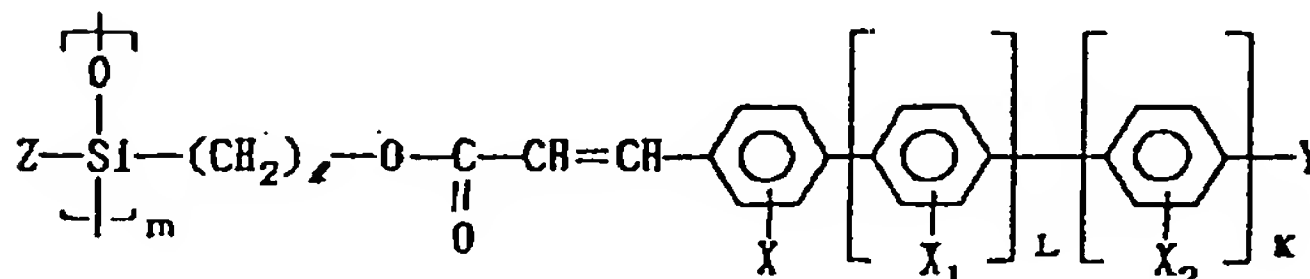
15

ポリシロキサンシンナメート(polysiloxane cinnamate)I:



16

ポリシロキサンシンナメート(polysiloxane cinnamate)II:

Z=OH, CH<sub>3</sub>又はOH及びCH<sub>3</sub>混合物,

m=10~100, l=1~11, L=0又は1, K=0又は1,

X, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, Y=H, F, Cl, CN, CF<sub>3</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>, OC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> (n=1~10)又はこれらの混合物

【0083】上記ポリシロキサン系物質の第2配向膜9を配向する本発明の方法は、図2に示された光照射装置によって第2配向膜9が塗布された第2基板2を光に露出する光配向法からなる。この光照射装置は、紫外線を発生させる紫外線ランプ3と、レンズ4と、光を偏光させる偏光板5よりなり、紫外線ランプ3で発生した紫外線がレンズ4を経て偏光板5で偏光されて配向膜9が塗布された基板2に照射されるが、ランプ3は365nmの波長を有する水銀(Hg)ランプを用いる。

【0084】上記照射装置でポリシロキサン系物質の塗布された基板に紫外線を照射すると、図3に示したように、配向膜のプレティルト角の大きさは紫外線の照射エネルギーが約2000~6000mJ/cm<sup>2</sup>(紫外線の波長が350nm)の範囲で制御可能である。上記範囲内で照射エネルギーが増加することによって指数的にプレティルト角の大きさが減少して約6000mJ/cm<sup>2</sup>ではプレティルト角がほぼ0°になるので全領域のプレティルト角の大きさの制御ができる。

【0085】上記プレティルト角の形成に係る特徴を有する本発明の配向膜9の塗布された第2基板2に図2の照射装置で光配向して液晶セルを製作する工程の一実施の形態が図4及び図5に示されている。第1基板1に塗布されたポリイミドの配向膜8にラビング布で機械的摩擦をするラビングを実施して、(図4(a)参照)、第1プレティルト角及び第1プレティルト角方向の決定された第1プレティルトを決定する(図4(b)参照)。第2基板2には、図4(c)のように、ポリシロキサン系物質からなる第2配向膜9を塗布して光配向を実施する。

【0086】本実施の形態では、光配向のために二重光照射を適用する。1次の光照射は、第2基板2の第2配向膜9に偏光された光を基板2に対して垂直に照射し

て、偏光方向と垂直な第2配向方向と対向する二つのプレティルト角方向と第2プレティルト角が決定される

(図5(d)参照)、上記二つのプレティルト角方向のうち、一つの第2プレティルト角方向を選択するために、2次の光照射を図5(e)のように実施する。2次の光照射は、図5(d)に示す第2基板で非偏光された光を第2基板に対して傾斜するように照射して第2プレティルト角方向を選択して第2プレティルトが決定される。

【0087】上記実施の形態では、第2基板2の第2配向膜9にラビング配向の代わりに光配向を実施することによってラビングにより発生する問題を減らすことができる。また、上記方法によって製造された液晶セルは、第1配向膜8の第1プレティルトの配向安定性に優れたので、対向する光配向された第2配向膜9の第2プレティルトの安定性を付与することができ、この間に形成された液晶分子の配向が安定に確保させることができる。

【0088】本実施の形態では、第2プレティルト角方向を決定するために、二重光照射方法の代わりに、単一光照射と液晶との流れ効果を利用して第2プレティルトを決定することもできる。この方法を図6及び図7に示す。即ち、図6(a)及び図6(b)のように、第1基板1をラビングして第1プレティルトを決定し、第2基板2には、図6(c)及び図7(d)のように、基板と垂直な方向で第2基板2の第2配向膜9に偏光された光を照射して、上記光の偏光方向に垂直な方向と、対向する2方向のプレティルト角方向と第2プレティルト角が決定される。

【0089】上記第2基板2の一つの第2プレティルト角方向を選択するために、ラビング工程により第1プレティルトの決定された第1基板1を、図7(e)に示すように、第2基板2と貼り合わせて、第1基板1と第2基

板2との間に上記2方向のプレティルト方向のうち一方に液晶を注入すれば、図7(f)のように液晶が注入される方向に第2プレティルト角方向が選択されて一つの第2プレティルトが決定される。

【0090】本実施の形態の液晶セルの製造方法は、光照射を1回だけ実施することによって二重光照射より工程が簡単であり、また、本発明の製造方法で製作された液晶セルは、第1配向膜8の第1プレティルトの配向安定性に優れ、対向する光配向による第2配向膜9の第2プレティルトの安定性を付与することができるので、その間に形成された液晶分子の配向が安定するように確保することができる。

【0091】上記二重光照射あるいは流れ効果により液晶のプレティルト角方向を決定した液晶セルは、第1配向膜の第1プレティルト角方向と第2配向膜の第2プレティルト角方向が互いに垂直であれば、図8に示すようなTN液晶セルになり、上記第1プレティルト角方向と第2プレティルト角方向とが互いに順方向に平行すれば、図9に示すようなECB液晶セルになり、その方向が逆方向に平行すれば、図10に示すようにベンド液晶セルとなる。また、上記プレティルト角方向のうち少なくとも一つの方向が電界印加によって変わると横電界方式液晶セルになる。

【0092】上記各々の液晶セルは、そのプレティルト角によって基板に対して $60^\circ$ 以上であれば、垂直配向モードといい、それ以下を、水平配向モードという。図8(a)、図8(b)は、垂直配向TN液晶セルの断面を示すもので、第1配向膜8により決定された第1プレティルトによって制御される第1基板1に隣接した液晶分子の配列方向が第2配向膜9により決定された第2プレティルトによって制御される第2基板2に隣接した液晶分子の配列方向と垂直なツイスト構造である。上記第1基板1と第2基板2との中間に配列された液晶6は、第1基板1に隣接した液晶分子と第2基板2に隣接した液晶分子の間の相互作用で配列される。

【0093】上記垂直配向TNモード液晶セルは、図8(a)に示すように、液晶分子が基板に対して $60^\circ$ 以上の垂直状態( $\theta_v$ )に配列されていたが、電圧が印加された後は、図8(b)に示すように、水平状態( $\theta_h$ )に切り換える。図8(c)と図8(d)とは上記垂直配向TN液晶セルと電圧印加による液晶分子の配列状態が反対である水平配向TN液晶セルを示す図面である。

【0094】図9(a)、図9(b)は、垂直配向ECB液晶セルの断面を示すもので、第1基板1の第1配向膜8に決定された第1プレティルトによって制御される第1基板1に隣接した液晶分子の配列方向が第2基板2の第2配向膜9に決定された第2プレティルトによって制御される第2基板2に隣接した液晶分子の配列方向と水平する構造である。上記第1基板1と第2基板2との中間に配列された液晶6は、第1基板1に隣接した液晶分子

と第2基板2に隣接した液晶分子間の相互作用で配列される。

【0095】垂直配向ECBモード液晶セルでは、図9(a)のように、電圧の印加されていない液晶分子が基板に対して $60^\circ$ 以上の垂直状態( $\theta_v$ )に配列されていたが、電圧が印加された以後に、図9(b)でのように、水平状態( $\theta_h$ )に切り換わる。図9(c)と図9(d)は、上記垂直配向ECB液晶セルのように電圧印加による液晶配列状態が反対である水平配向ECBモードを示す図面である。

【0096】図10(a)、図10(b)は、垂直配向ベンド液晶セルの断面を示すもので、第1基板1の第1配向膜8に決定された第1プレティルトによって制御される第1基板1に隣接した液晶分子の配列方向と第2基板2の第2配向膜9に決定された第2プレティルトによって制御される第2基板2に隣接した液晶分子の配列方向が液晶セルの中心に対して互に対称的であるスプレー構造である。上記第1基板1と第2基板2との中間に配列された液晶6は、第1基板1に隣接した液晶分子と第2基板2に隣接した液晶分子間の相互作用によって配列される。

【0097】電圧の印加されていないベンド液晶セルでは、図10(a)のように、液晶分子が基板に対して $60^\circ$ 以上の垂直状態( $\theta_v$ )に切り換わる。図10(b)でのように、水平状態( $\theta_h$ )に配列されていたが電圧が印加されると、図10(c)と図10(d)とは、上記垂直配向ECB液晶セルと電圧印加による状態が反対である水平配向ベンド液晶セルを示す図面である。

【0098】図11(a)、図11(b)は、横電界方式液晶セルの断面を示すもので、第1基板1の第1配向膜8に決定された第1プレティルトによって制御される第1基板1に隣接した液晶分子の配列方向と第2基板2の第2配向膜9に決定された第2プレティルトによって制御される第2基板2に隣接した液晶分子の配列方向が電界印加により変化する構造である。上記第1基板1と第2基板2との中間に配列された液晶6は、第1基板1に隣接した液晶分子と第2基板2に隣接した液晶分子間の相互作用で配列される。

【0099】横電界方式液晶セルの一例は、図11(a)のように、電圧が印加されていない場合、液晶分子が基板に対してツイスト状態に配列されていたが、電圧が印加された以後に、図11(b)でのように、平行に配列されて透過率を変化させるようになる。

【0100】また、本発明の液晶セルは、第1配向膜のプレティルト角方向と第2配向膜のプレティルト角方向の関係を異なるようにするものであって、上記各々のモードに適用ができ、各モードの視野角を向上させるために、本発明は上記液晶セルの画素毎にプレティルトが異なるドメインを形成したマルチドメイン液晶セルに適用することもできる。

【0101】上記マルチドメイン液晶セルの製造方法は、図12ないし図21に示された通りである。図12及び図13は、第1基板1にラビングを実施して第1プレティルトを有した単ドメインが形成され、第2基板2に光配向を実施して二つのドメインに二つの第2プレティルトを有したマルチドメインTNモード液晶セルの製造方法に関するものである。

【0102】ポリイミドの第1配向膜8が塗布された第1基板1にラビングを実施して（図12(a)参照）、0°に近い小さな第1プレティルト角と第1プレティルト角方向を有する第1プレティルトを決定する（図12(b)参照）。第2基板2には12(c)のように、第2基板2にポリシロキサン系物質の配向膜9を塗布して、図12(d)のように、上記基板に対して垂直に偏光された光を照射すると、照射される光のエネルギー量によって3°～5°の第2プレティルト角が決定され、上記光の偏光方向と垂直方向に二つのプレティルト角方向が決定される。

【0103】上記二つのプレティルト角方向のうち一方の第2プレティルト角方向を選択するために、図13(e)のように、マスク10で第2ドメイン(II)をブロッキングして第1ドメイン(I)にだけ第1非偏光された光を傾斜照射して第1ドメインに第2Aプレティルトを決定して、第2ドメイン(II)に第2Bプレティルトを決定するために、図13(f)のように、上記マスク10を第1ドメイン(I)へ移動して非偏光された光を傾斜照射する。上記工程で単ドメインの第1基板1と2ドメインの第2基板2とを、図13(g)のように、貼り合わせて液晶を注入すると、二つの基板の間で液晶分子は互いに反対方向に傾斜して視野角が互いに補償される。

【0104】本発明のマルチドメイン液晶セルの製造方法は、1回のラビング工程を実施するだけでもできるので、写真蝕刻工程のような複雑な工程を除去することができ、第2基板に光照射方向を異なるようにすることで、簡単にプレティルトが異なる二つのドメインを形成するので工程の単純化ができる。また、第1プレティルトの配向安定性に優れたので、対向する第2基板の第2プレティルトに配向安定性を付与することができ、その間に形成された液晶分子の配向が安定するように確保させることができる。

【0105】図14及び図15は上記図12及び図13の2ドメイン液晶セルを垂直配向ECB-ベンド液晶セルに適用したものである。まず、ポリイミドの第1配向膜8に塗布された第1基板1にラビングを実施して、60°以上の第1プレティルト角が定められた第1プレティルトを決定する（図14(a)、図14(b)）。第2基板2にはポリシロキサン系物質の配向膜9を塗布して、第1プレティルト角方向と垂直な偏光方向を有した偏光された光を上記基板2に対して垂直に照射すれば、上記第1プレティルト角と平行した二つの対向プレティルト

角方向が決定され、照射される光のエネルギー量によって60°以上の第2プレティルト角が決定される（図14(c)、図14(d)）。

【0106】上記二つのプレティルト角方向のうち一方の第2プレティルト角方向を第1ドメイン(I)に選択するために、図15(e)のように、マスク10で第2ドメイン(II)をブロッキングして第1ドメイン(I)にだけ第1非偏光された光を傾斜照射して第2Aプレティルトを決定し、第2ドメイン(II)に第2Bプレティルトを決定するために、図15(f)のように、上記マスク10を第1ドメイン(I)へ移動して非偏光された光を傾斜照射する。第1基板1と第2基板2とを、図15(g)のように、貼り合わせて液晶を注入すれば、二つの基板の間で液晶分子の配列は、第1ドメイン(I)は垂直配向ベンドモードが形成され第2ドメイン(II)は垂直配向ECBモードが形成されて二つのドメインの間で視野角が互いに補償される。

【0107】本実施の形態のマルチドメイン液晶セルの製造方法は、1回のラビング工程を実施するだけでもできるので、写真蝕刻工程のような複雑な工程を除去することができ、第2基板に光照射方向を異なるようにすることで、簡単にプレティルトが異なる二つのドメインを形成するので、工程の単純化ができるのみならず、60°以上の大きいプレティルト角を得ることがより有利な光配向方法である。また、第1プレティルトの配向安定性に優れ、対向する第2基板の第2プレティルトに配向安定性を付与することができるので、その間に形成された液晶分子の配向が安定するように確保させることができる。

【0108】上記モード以外に、本発明は、図16及び図17のようなドメイン分割された液晶セルのようにマルチドメインの製作に適用されることができる。図16(a)のように、第1基板1にプレティルト各形成特徴が異なる無機配向膜8A及び有機配向膜8Bを各々ドメインに塗布する。有機配向膜8Bが無機配向膜8Aに比べて大きいプレティルト角が形成されるので、上記基板にラビングを1回のみ実施しても無機配向膜8Aが塗布された第1ドメイン(I)は小さいプレティルト角を有した第1Aプレティルトが決定された有機配向膜8Bが塗布された第2ドメイン(II)には大きいプレティルト角を有した第1Bプレティルトが決定され第1基板1に二つのドメインが形成される（図16(b)参照）。

【0109】第2基板2には本発明の配向膜のプレティルト角形成特徴を適用して、第1ドメイン(I)と第2ドメイン(II)との光照射強度を異なるようにしてプレティルト角の大きさを制御する。図16(c)及び図17(d)のように、ポリシロキサン系物質の配向膜9が塗布された第2基板2にドメイン毎に光透過度の異なる半透明部及び透明部からなるマスク10でブロッキングして偏光された光と非偏光された光を上記第2基板2に対して



垂直方向と傾斜方向で各々照射すれば、透明部に該当する第1ドメイン (I) には大きいプレティルト角の第2 Aプレティルトが形成され、半透明部に該当する第2ドメイン (II) には小さいプレティルト角の第2 Bプレティルトが形成された二つのドメインが形成された第2基板が得られる (図17(e)参照)。上記工程でプレティルトが決定された第1基板1及び第2基板2を、図17(f)のように貼り合わせば、二つの基板の間で液晶分子は互いに反対方向に傾斜して視野角が補償される。

【0110】本発明の液晶セルの製造方法は、1回のラビング工程と2回の光照射で二つのドメインを形成するので工程の単純化ができる。また、第1基板1の第1配向膜8の第1プレティルトの配向安定性に優れ、対向する光配向による第2配向膜9の第2プレティルトの安定性を付与することができるので、そのうちに形成された液晶分子の配向が安定するように確保させることができる。

【0111】本発明のマルチドメイン液晶セルは4ドメイン液晶セルにも適用でき、図18ないし図21に示したような工程で簡単に4ドメイン液晶セルを製作することができる。ポリイミドの第1配向膜8が塗布された第1基板1に逆方向ラビング処理をして、図18(a)及び図18(b)でのように、第1及び第2ドメインには第1 Aプレティルトを、第3及び第4ドメインには第1 Bプレティルトが決定された二つのドメインが形成された配向膜を形成する (図18(c)参照)。

【0112】図19(d)～図19(f)及び図20(g)～(i)で示したように、ポリシロキサン系物質の第2配向膜9の塗布された第2基板2に光の偏光方向と照射方向を異なるようにして光配向を実施して、第1ドメインには第2 Aプレティルトを、第2ドメインには第2 Bプレティルトが決定され、第3ドメインには第2 Aプレティルトを、第4ドメインには第2 Bプレティルトが決定された4つのドメインを上記第2配向膜9に形成する。上記2ドメインの第1基板1と4ドメインの第2基板2を貼り合わせば、第1基板1のプレティルト角方向を実線とし、第2基板2のプレティルト角方向を点線としたとき、主視野角の方向が図21(j)でのように互いに反対方向で補償されて視野角が改善される。

【0113】本発明の液晶セルの製造方法は、第1基板1の第1配向膜8の第1プレティルトの配向安定性に優れ、対向する光配向による第2配向膜9の第2プレティルトの安定性をすることができるので、その間に形成された液晶分子の配向が安定するように補償させることができる。また、本発明は、上記第1基板と第2基板とのプレティルト方向が垂直であるツイストネマチックモード液晶セル、プレティルト方向が平行するECBモード液晶セルまたはベンドモード液晶セル、及びプレティルト方向が互に対称であるIPSモード液晶セル等のよう

る。

【0114】

【発明の効果】以上のように、本発明は、第1基板はラビングで配向処理されるので液晶に配向安定性を付与し、第2基板は光配向で処理されるので、工程が単純で基板の損傷のない液晶セルを得ることができるようになった。また、マルチドメイン液晶セルに適用することによって、第1基板には1回のラビング工程だけが実施されて液晶の配向安定性を付与し、第2基板には光照射方向と強度とを制御してドメイン毎にプレティルトの異なるマルチドメインを形成して製作するもので、写真蝕刻工程が除去された簡単な工程で配向安定性に優れたマルチドメイン液晶セルを得ることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によって製造された液晶セルの断面を示す概略図である。

【図2】 本発明の液晶セルの製造に用いられる紫外線照射装置を示す構成図である。

【図3】 本発明の第2基板に塗布された第2配向膜のプレティルト角と紫外線の照射エネルギーとの関係を示す特性図である。

【図4】 本発明による液晶セルの製造方法の一実施の形態を示す工程図である。

【図5】 図4に続く工程図である。

【図6】 本発明による液晶セルの製造方法の異なる実施の形態を示す工程図である。

【図7】 図6に続く工程図である。

【図8】 本発明のTNモード液晶セルを示す説明図である。

【図9】 本発明のECBモード液晶セルを示す説明図である。

【図10】 本発明のベンドモード液晶セルを示す説明図である。

【図11】 本発明のIPSモード液晶セルを示す説明図である。

【図12】 本発明によるマルチドメイン液晶セルの製造方法の一実施の形態を示す工程図である。

【図13】 図12に続く工程図である。

【図14】 本発明によるマルチドメイン液晶セルの製造方法の異なる実施の形態を示す工程図である。

【図15】 図14に続く工程図である。

【図16】 本発明によるマルチドメイン液晶セルの製造方法のさらに異なる実施の形態を示す工程図である。

【図17】 図16に続く工程図である。

【図18】 本発明によるマルチドメイン液晶セルの製造方法のさらに異なる実施の形態を示す工程図である。

【図19】 図18に続く工程図である。

【図20】 図19に続く工程図である。

【図21】 図20に続く工程図である。

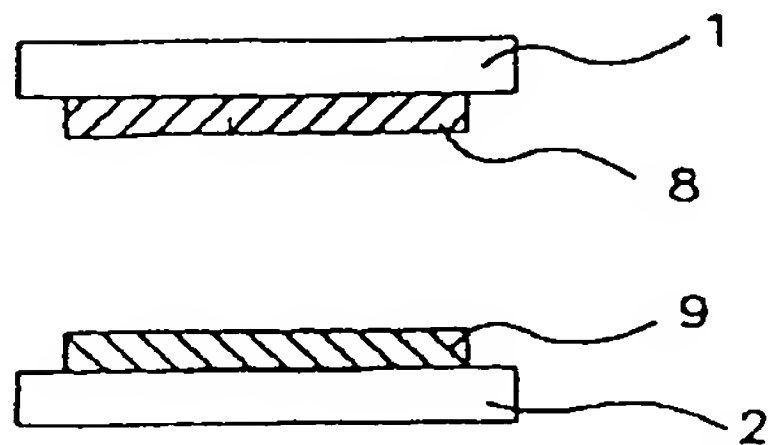
【図22】 従来の逆方向ラビング工程を示す工程図で

ある。

【図23】 図22に続く工程図である。

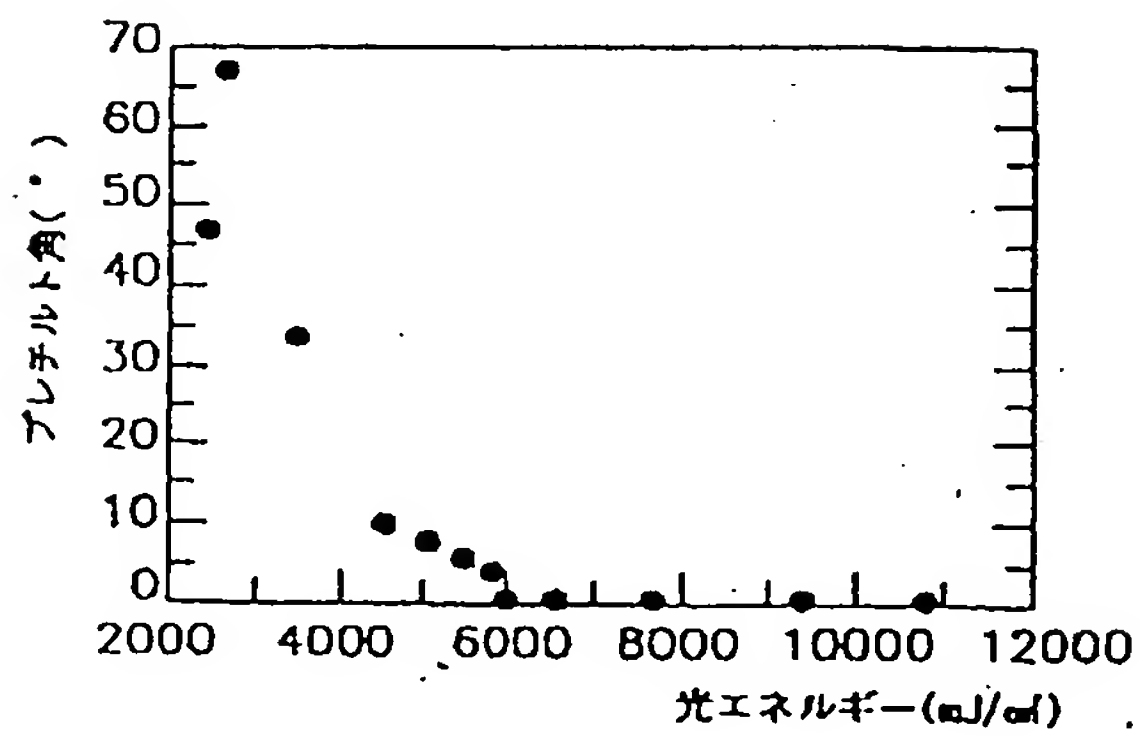
【符号の説明】

【図1】

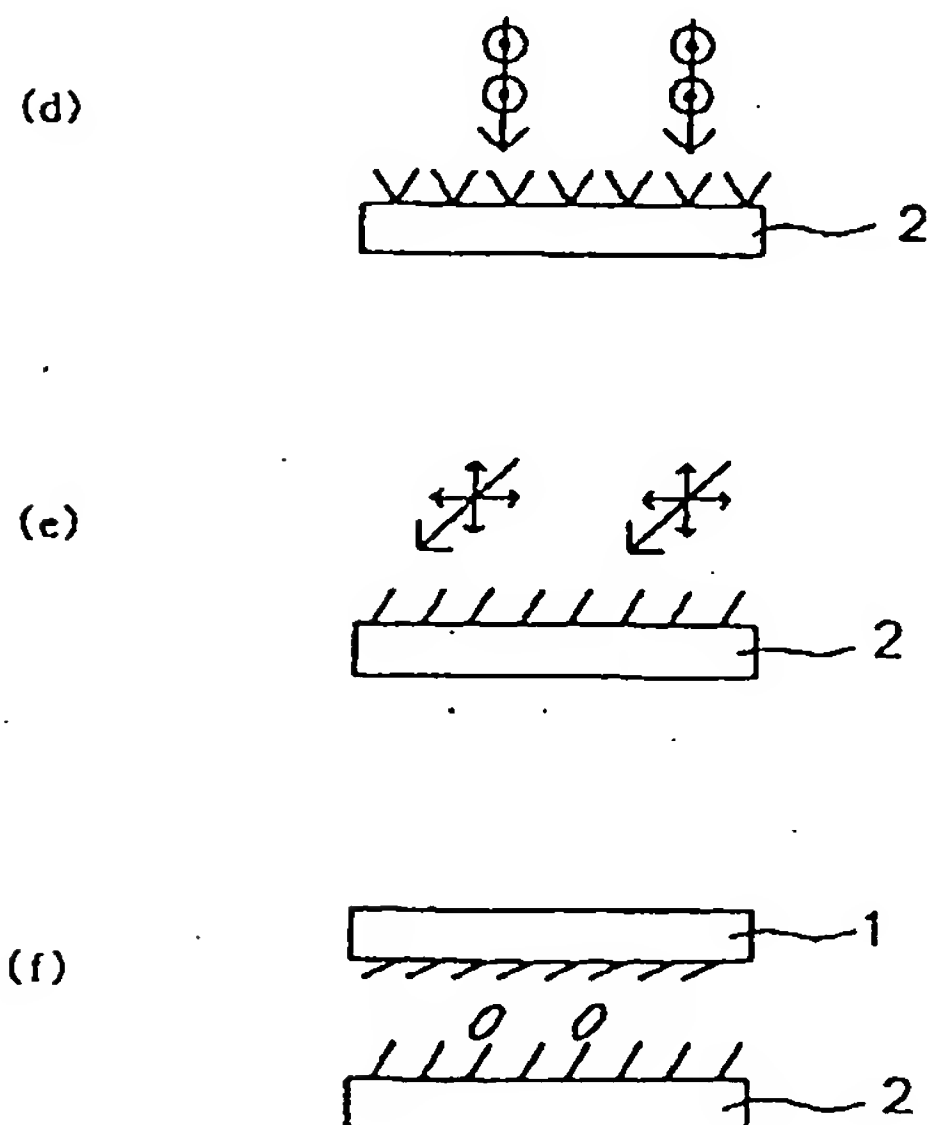


1: 第1基板  
2: 第2基板  
8: 第1配向膜  
9: 第2配向膜

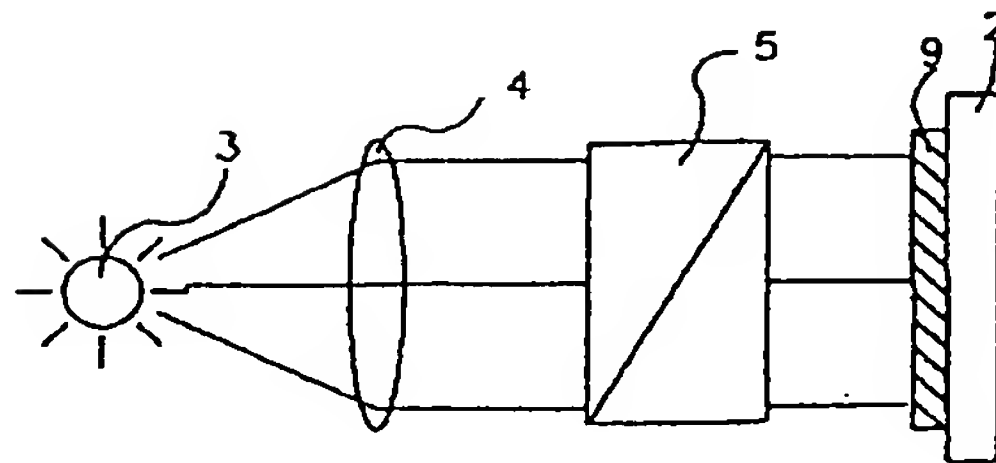
【図3】



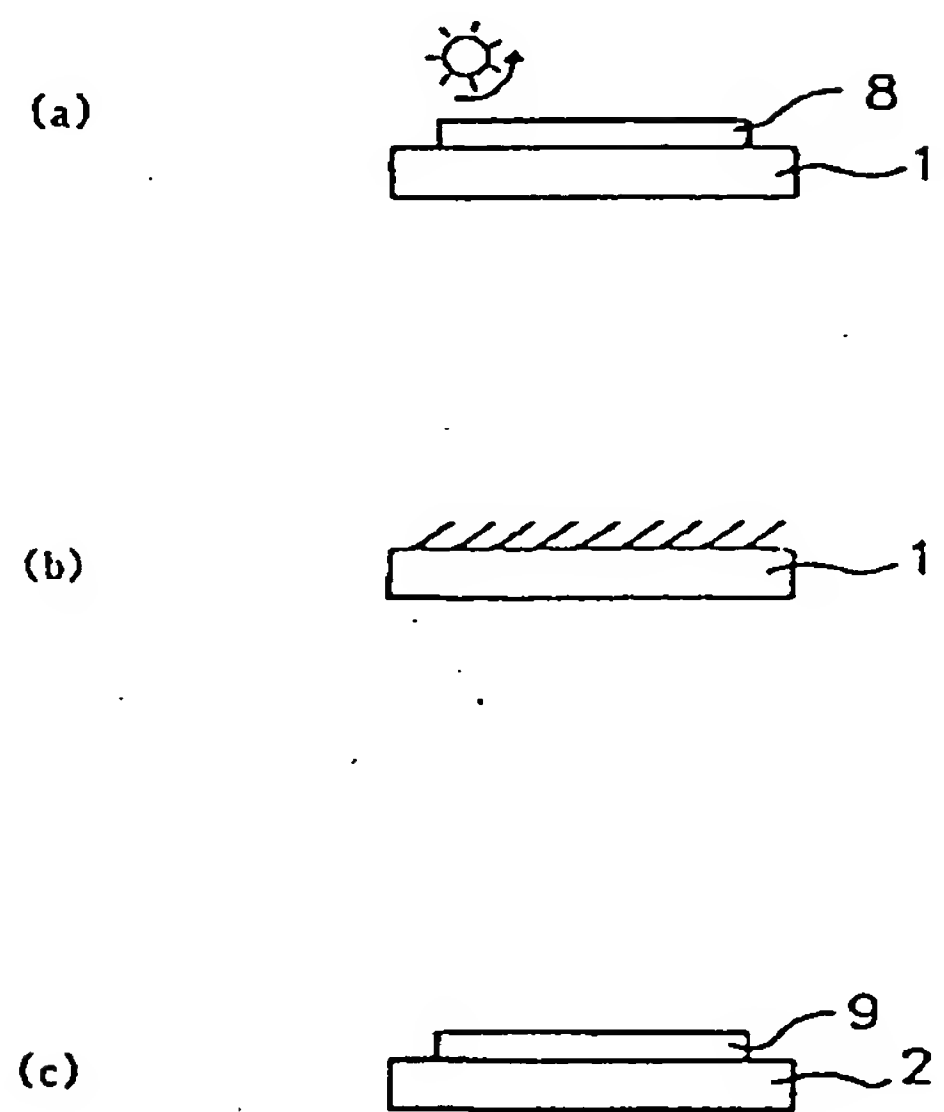
【図5】



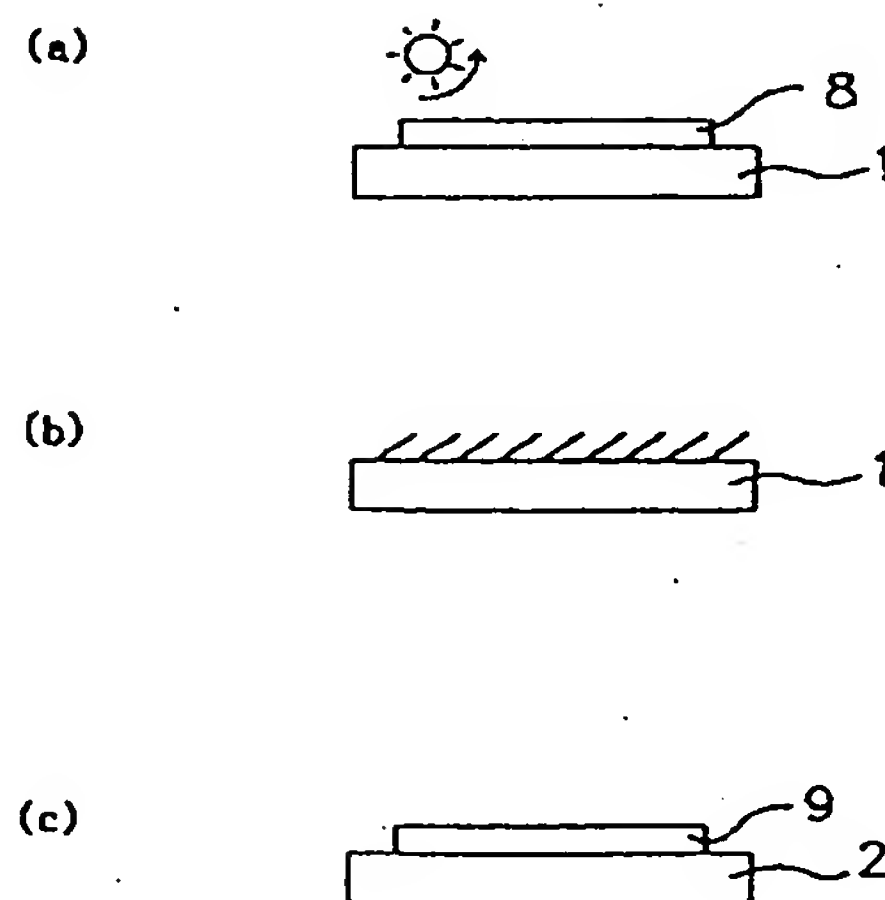
【図2】



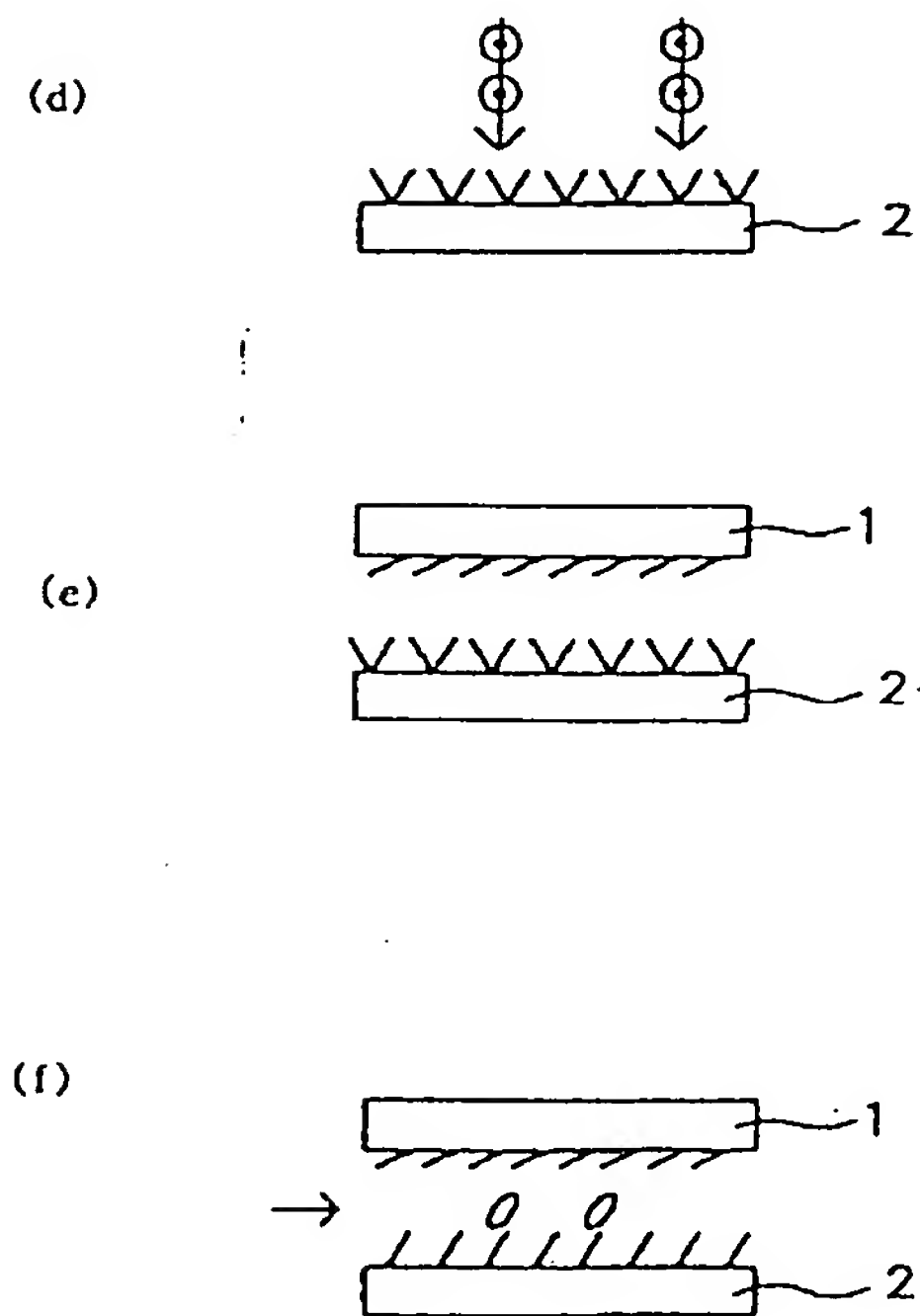
【図4】



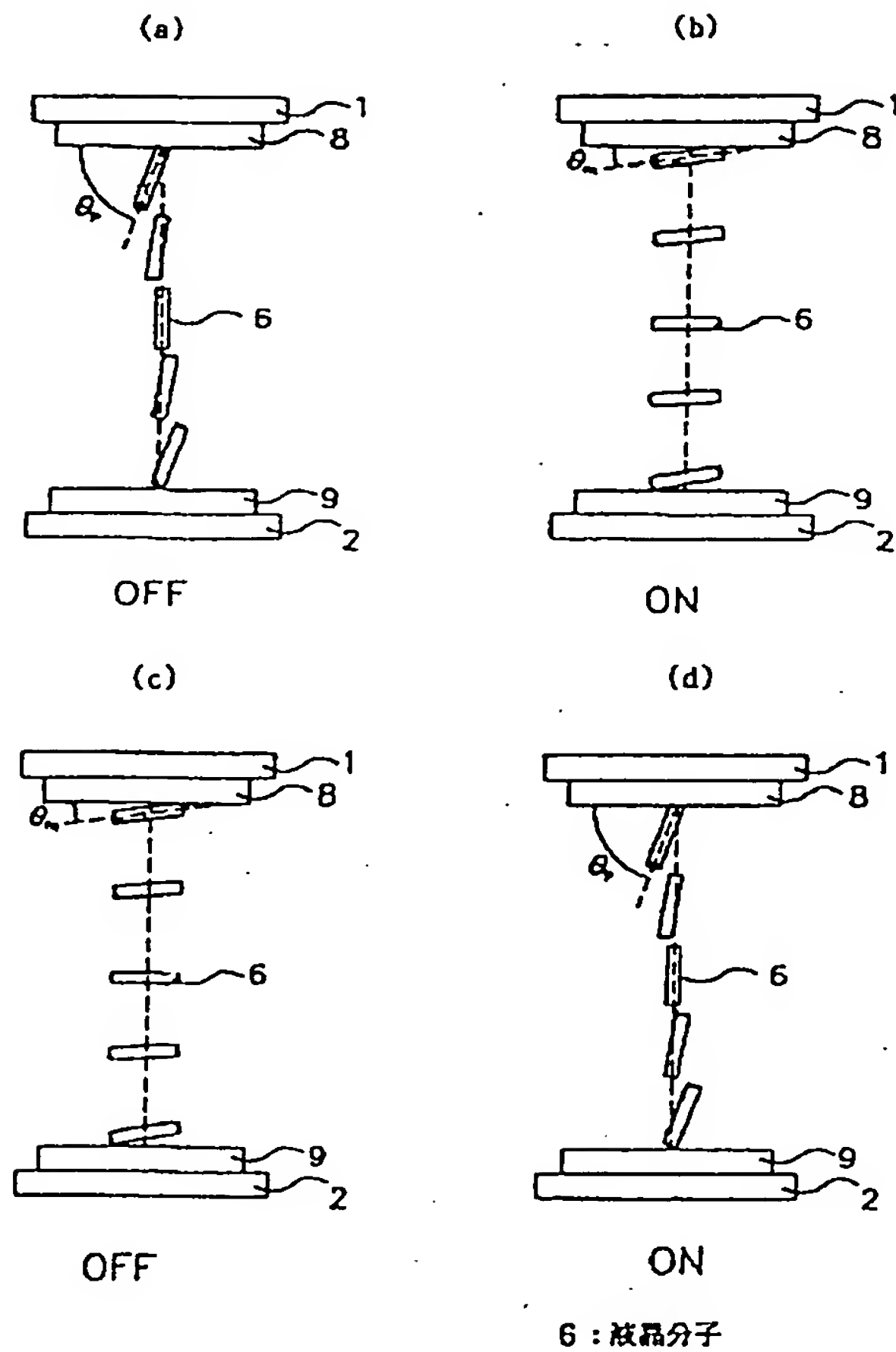
【図6】



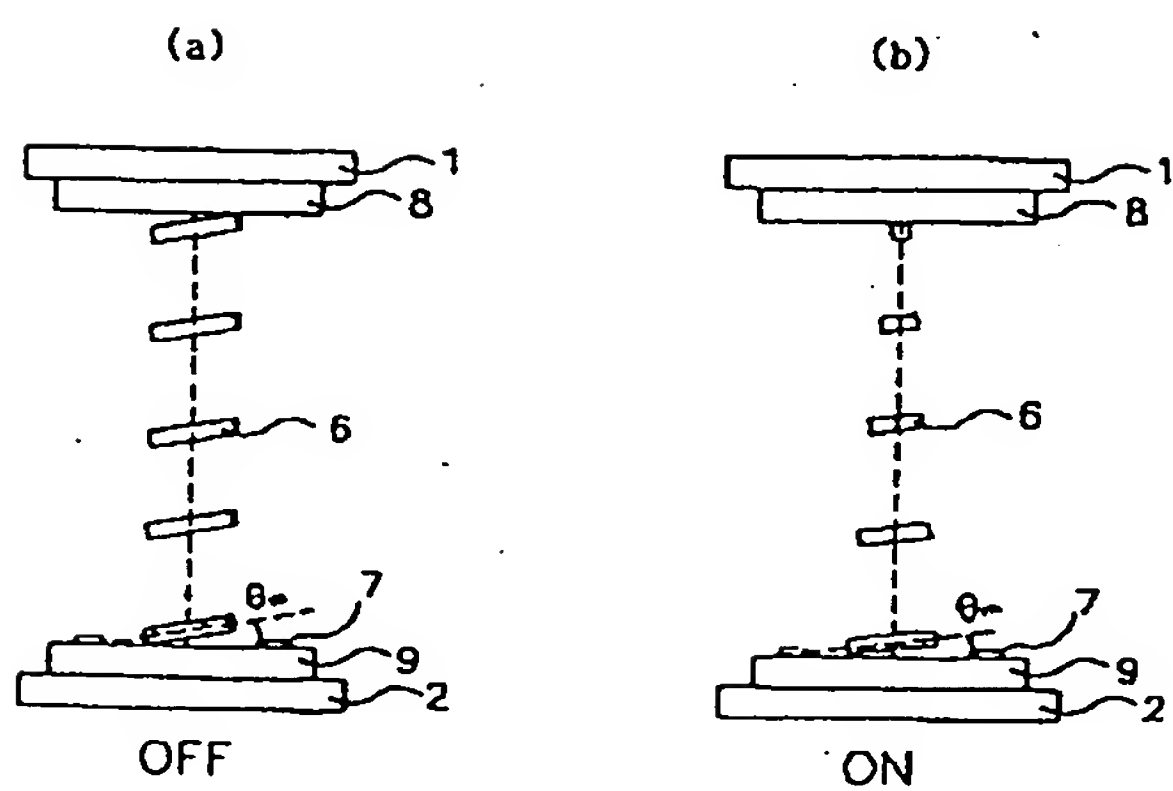
【図7】



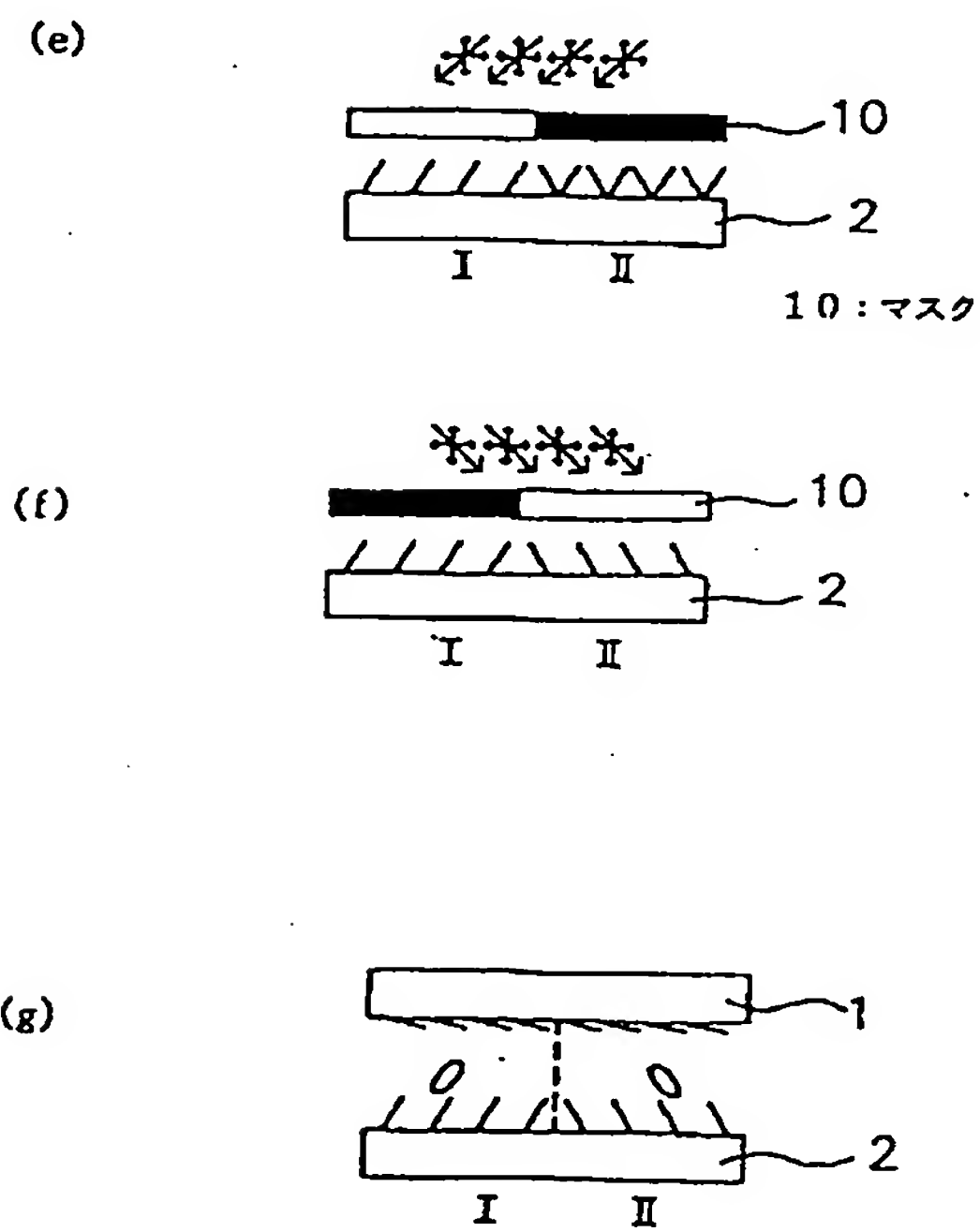
【図8】



【図11】

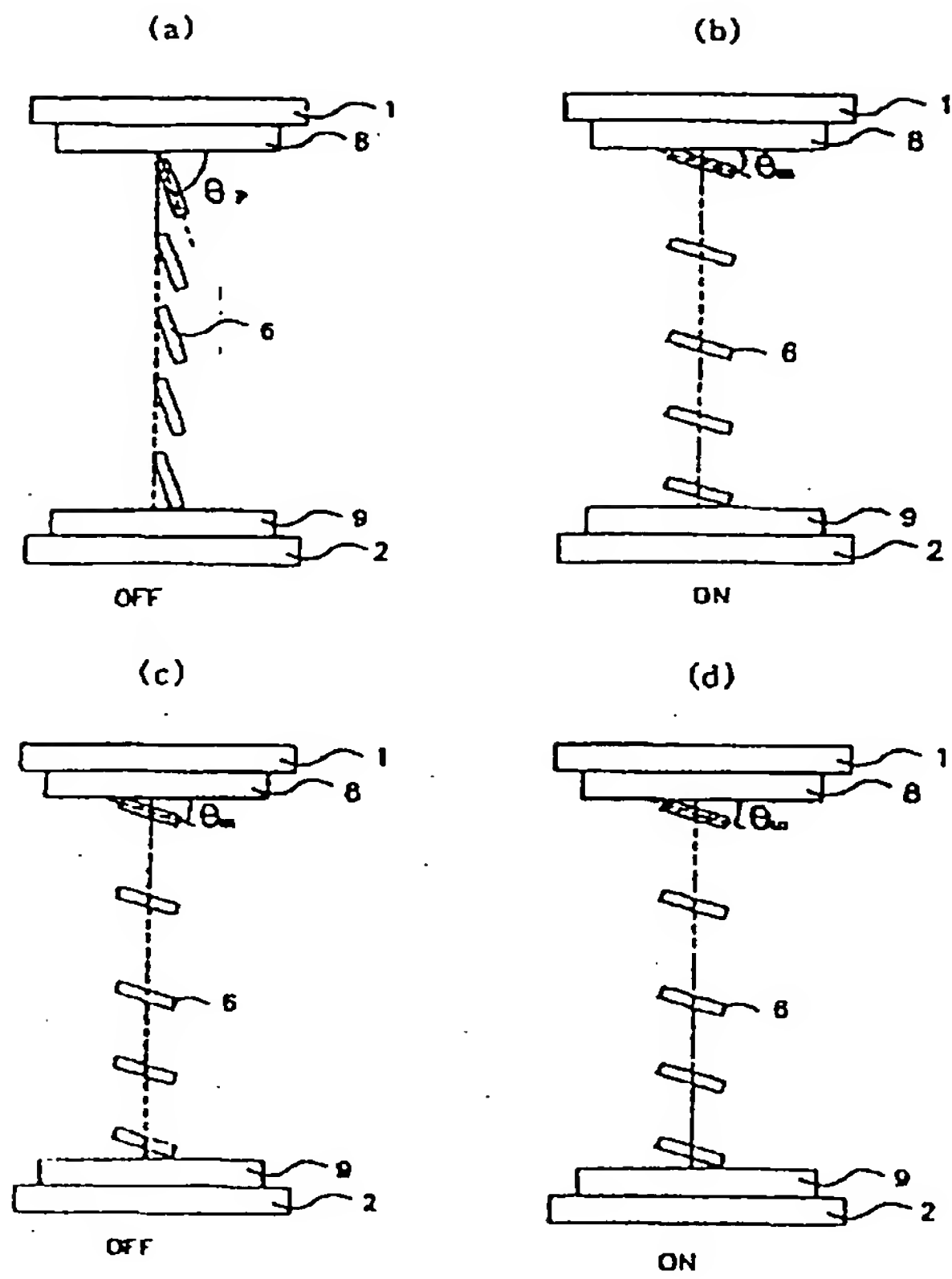


【図13】

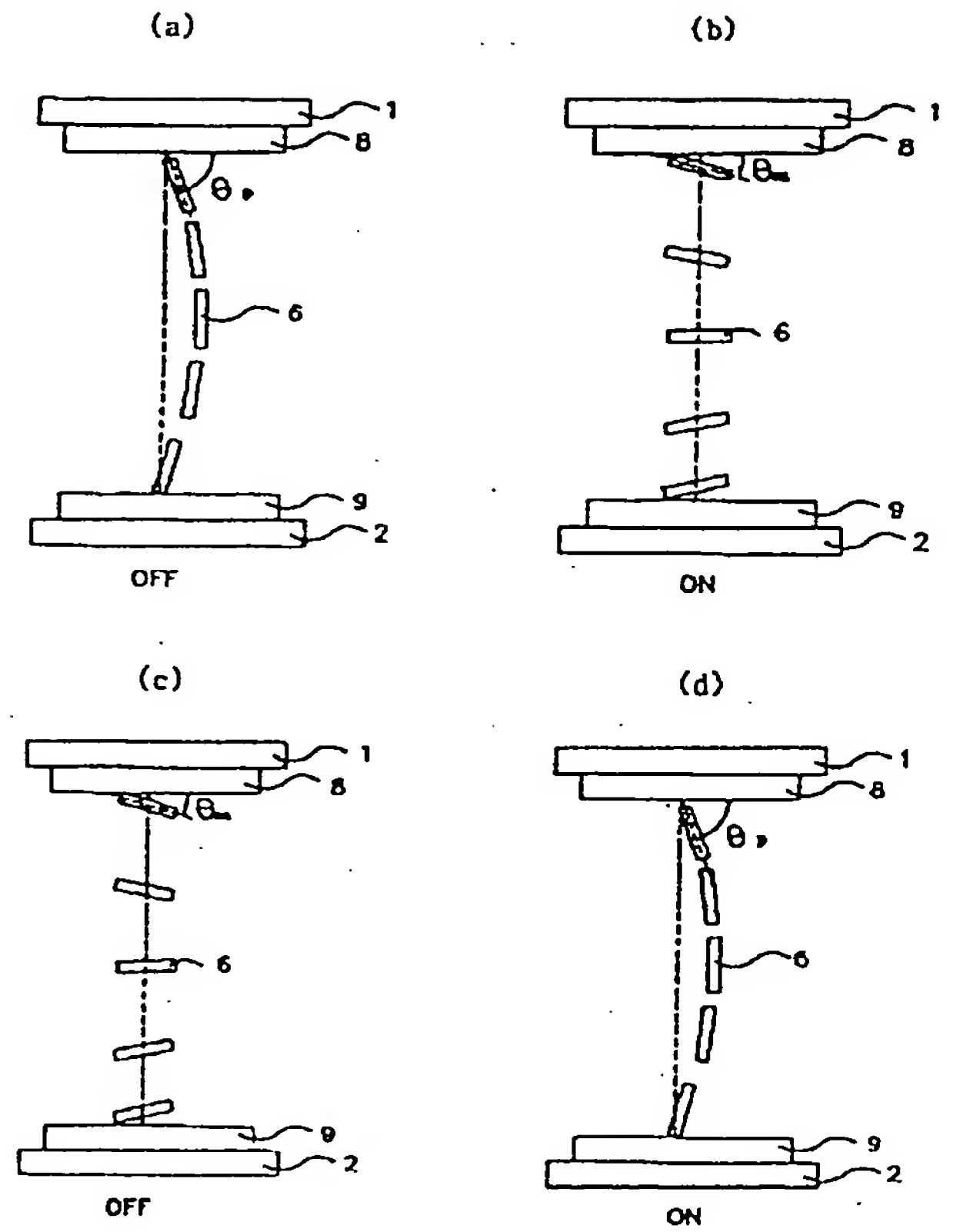




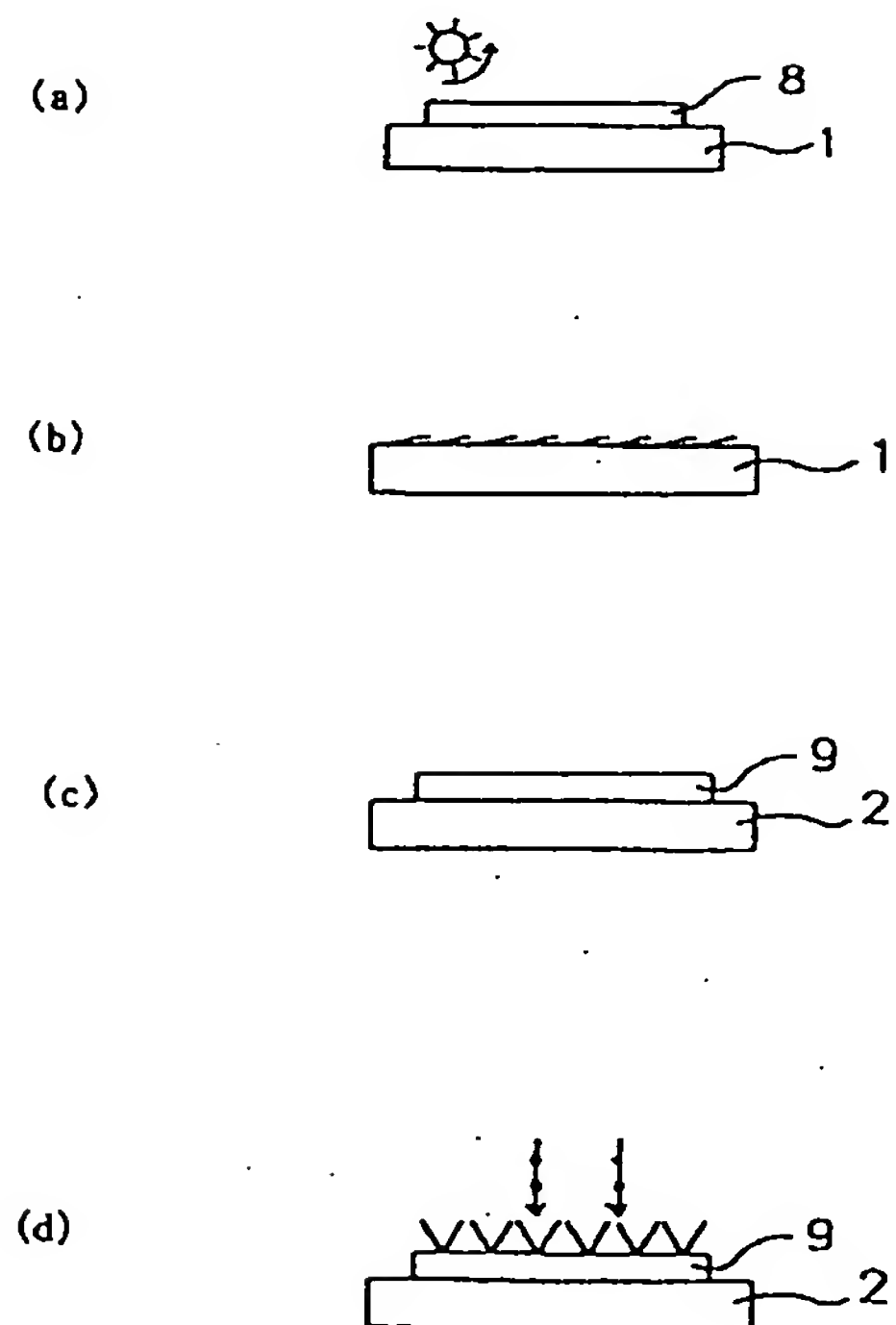
【図9】



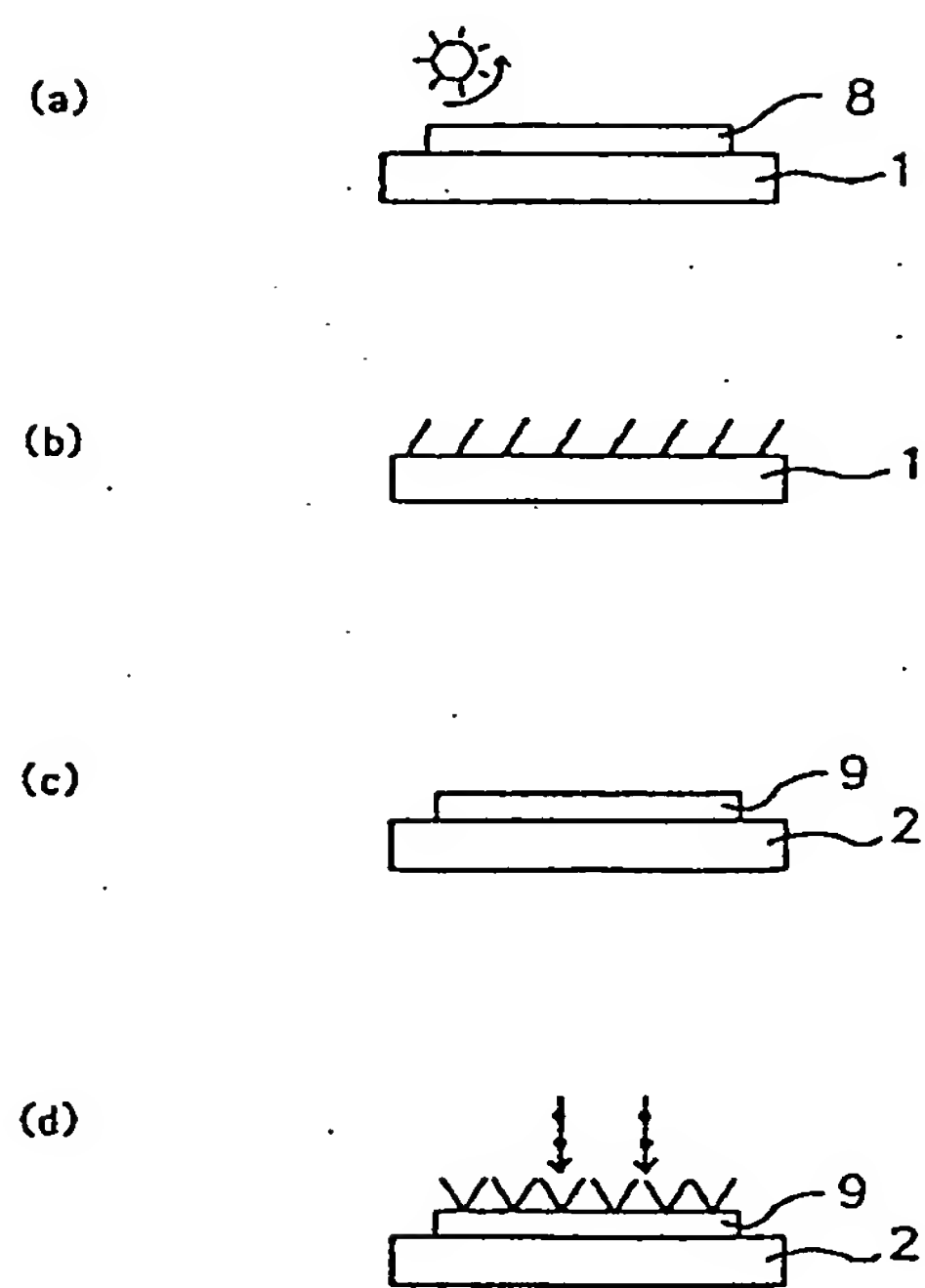
【図10】



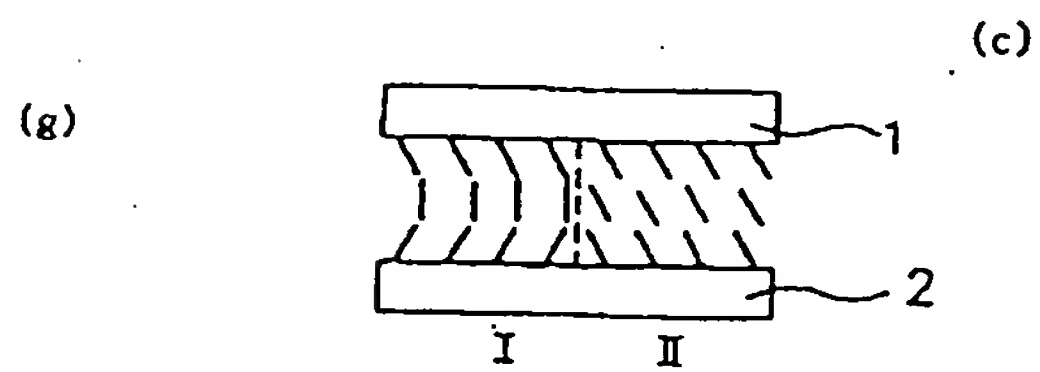
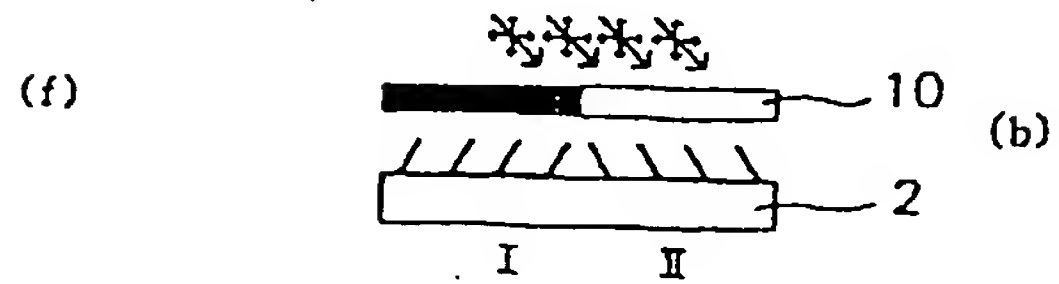
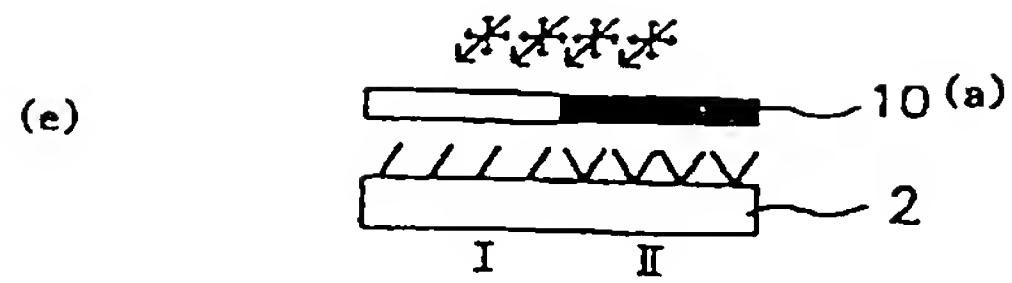
【図12】



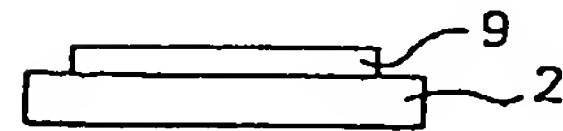
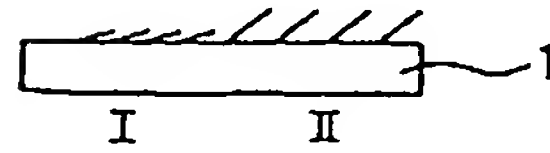
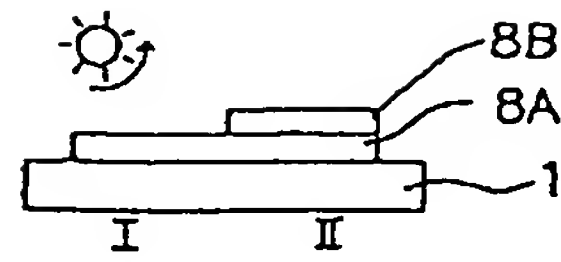
【図14】



【図15】



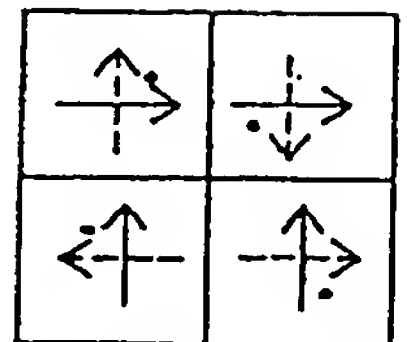
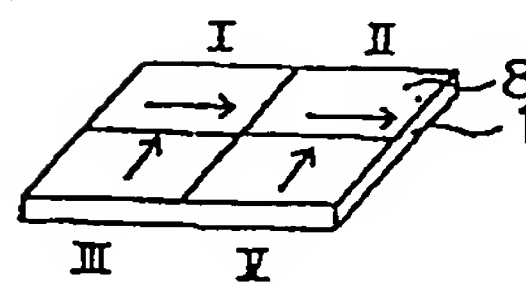
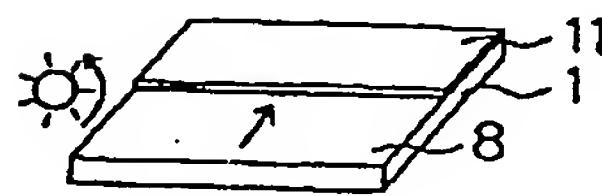
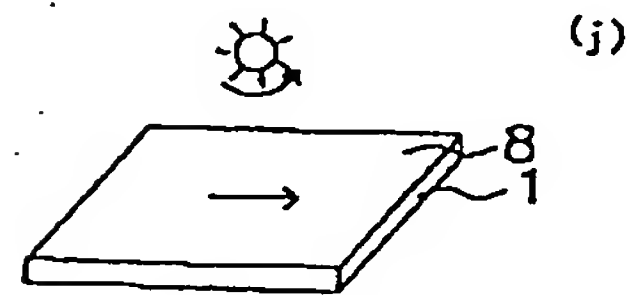
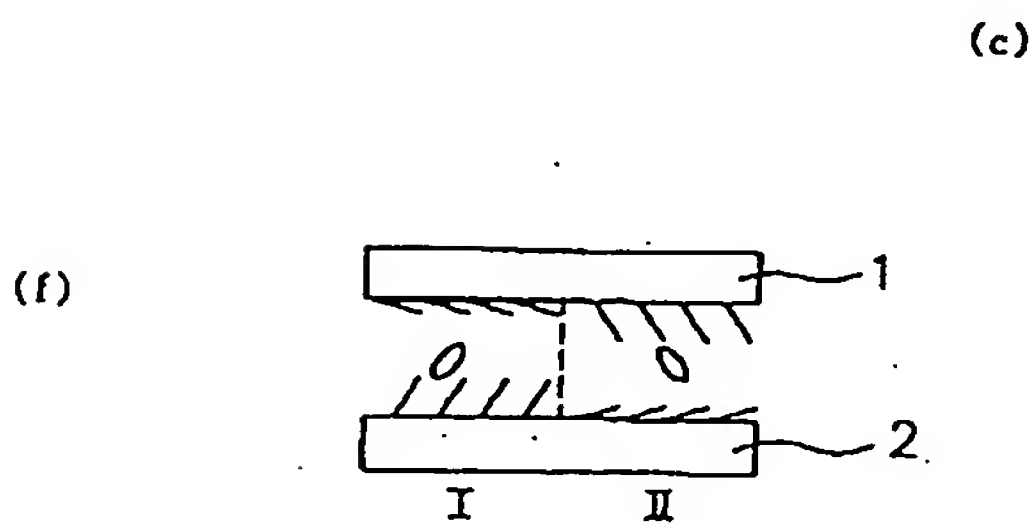
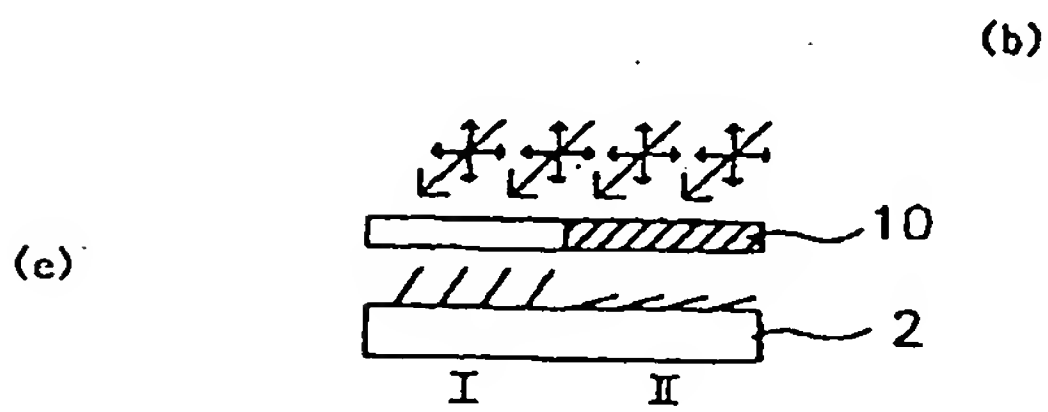
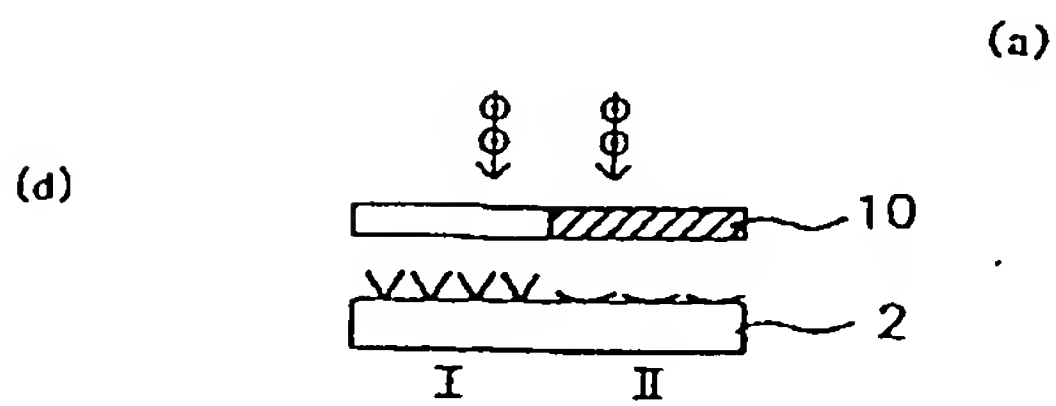
【図16】



【図18】

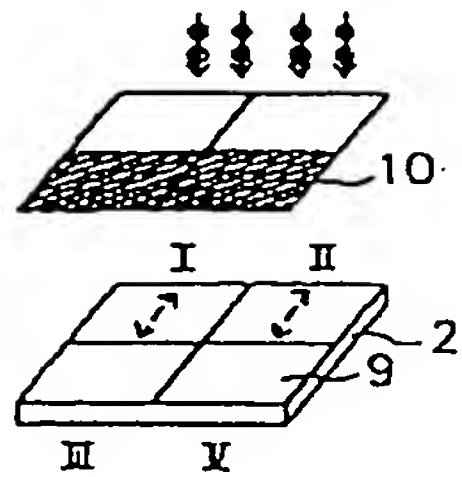
【図21】

【図17】

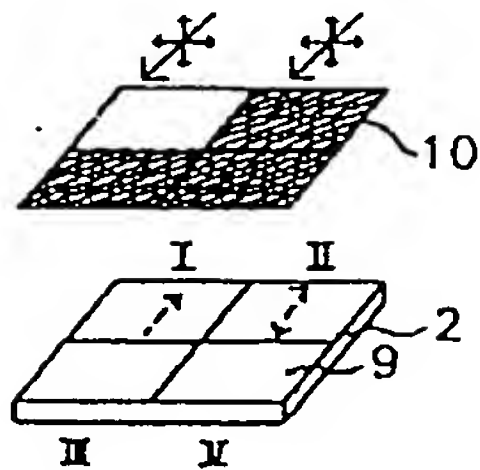


【図19】

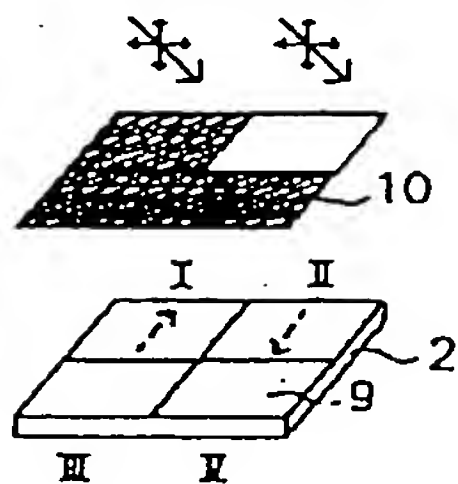
(d)



(e)

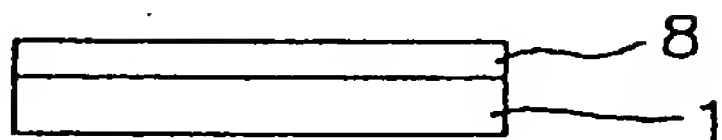


(f)

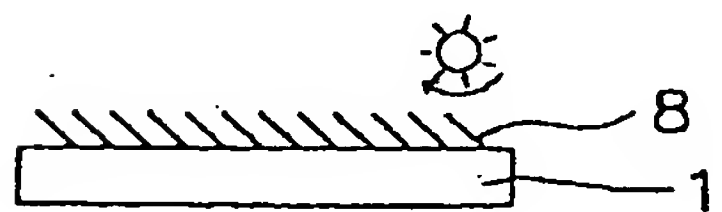


【図22】

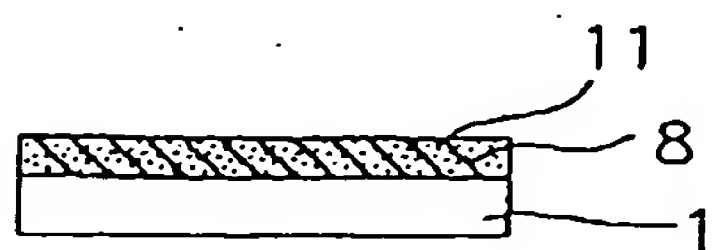
(a)



(b)

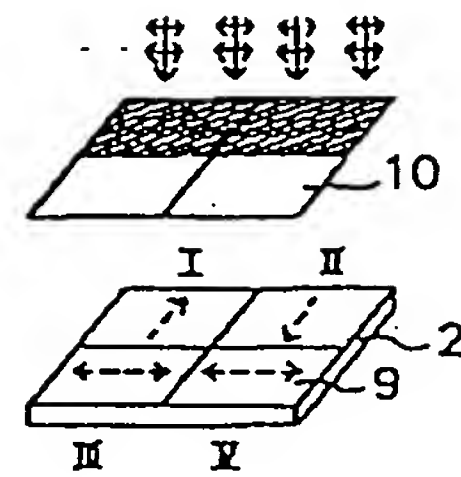


(c)

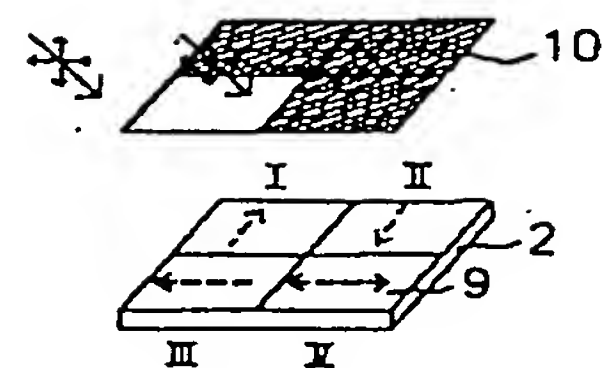


【図20】

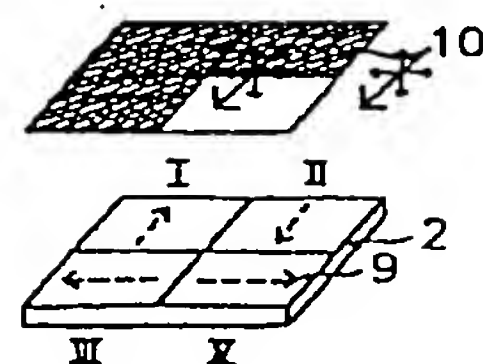
(g)



(h)

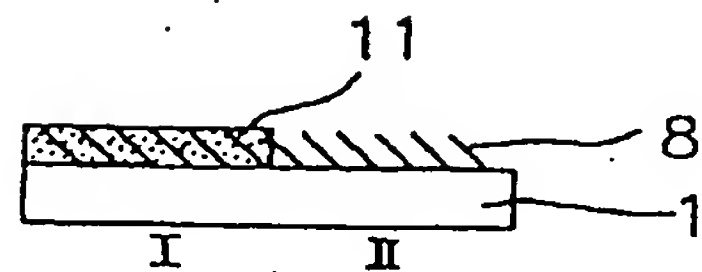


(i)

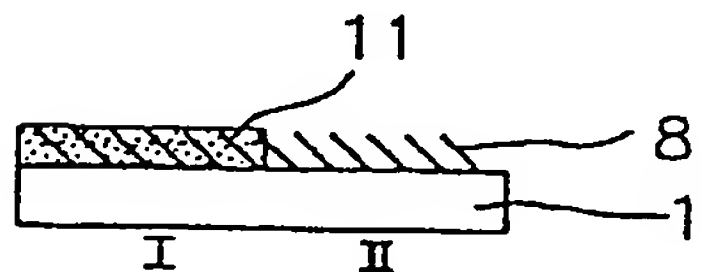


【図23】

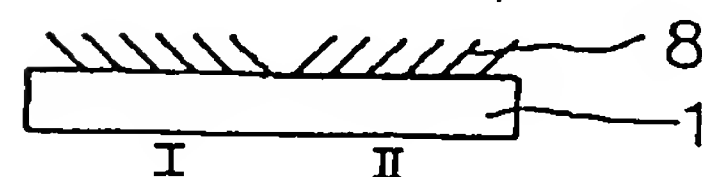
(d)



(e)



(f)





フロントページの続き

(72) 発明者 禹 晶 源

大韓民国ソウル特別市中浪區墨 1 洞109-  
1

(72) 発明者 南 美 淑

大韓民国京畿道安養市東安區冠養洞ハンガ  
ラム三星アパート201-1802

(72) 発明者 崔 有 鎮

大韓民国京畿道安養市好溪 3 洞666- 3

(72) 発明者 金 慶 鎮

大韓民国京畿道富川市素砂區素砂本洞227  
番地韓新アパート108-1210